ISSN-0033—765X



РАДИО

9/87

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ











Минский радиотехнический институт располагает отличной учебной базой для подготовки высококвалифицированных специалистов в области радиоэлектроники, вычислительной техники, систем автоматизации. Его питомцев можно сегодня встретить не только в самых различных уголках нашей страны, но и на Кубе, в Чехословакии, Болгарии, Венгрии.

На снимках вверху. Будущие радиоинженеры — студенты четвертого курса факультета вечернего и заочного обучения (слева направо): А. Леоненко, Ю. Помелков, О. Трашкова и В. Ращинский; заслуженный работник высшей школы БССР ректор МРТИ профессор В. Ильин; в центре — один из новых корпусов института и учебный телецентр; внизу слева — на коллективной радиостанции института UC1AWC, справа — оператор студенческого вычислительного центра Е. Старостина.

Фото В. Семенова



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



№ 9 1987

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

Главный редактор
А. В. ГОРОХОВСКИЙ

Редакционная коллегия:
И. Т. АКУЛИНИЧЕВ,
В. М. БОНДАРЕНКО,
А. М. ВАРБАНСКИЙ,
В. А. ГОВЯДИНОВ,
А. Я. ГРИФ, П. А. ГРИЩУК,
В. И. ЖИЛЬЦОВ,
А. С. ЖУРАВЛЕВ,
К. В. ИВАНОВ,
А. Н. ИСАЕВ,
Н. В. КАЗАНСКИЙ,
Ю. К. КАЛИНЦЕВ,
Э. В. КЕШЕК,
А. Н. КОРОТОНОШКО,
Д. Н. КУЗНЕЦОВ,
В. Г. МАКОВЕЕВ,
В. В. МИГУЛИН,
А. Л. МСТИСЛАВСКИЙ,
В. А. ОРЛОВ, Б. Г. СТЕПАНОВ
(зам. главного редактора),
К. Н. ТРОФИМОВ,
В. В. ФРОЛОВ, В. И. ХОХЛОВ

Художественный редактор
Г. А. ФЕДОТОВА
Корректор
Т. А. ВАСИЛЬЕВА

Издательство ДОСААФ СССР

Адрес редакции: 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5.
Телефоны:
для справок (отдел писем) — 491-15-93;
отделы:
пропаганды, науки и радиоспорта — 491-67-39, 490-31-43;
радиоэлектроники — 491-28-02;
бытовой радиоаппаратуры и измерений — 491-85-05;
«Радио» — начинающим — 491-75-81.

Г-14231. Сдано в набор 15/VII—87 г. Подписано к печати 18/VIII—87 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл. печ. л., 2 бум. л. Тираж 1 500 000 экз. Зак. 1881. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли 142300, г. Чехов Московской области

© Радио № 9 1987

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки. В одной из лабораторий Московского техникума электронных приборов (см. с. 5).

Фото В. Семенова

РЕШЕНИЯ XXVII СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ!

КАКИМ БЫТЬ ИНЖЕНЕРУ?

Настала осень, а вместе с ней и новый учебный год. Свое место в аудиториях заняли и тысячи недавних абитуриентов. Им предстоит трудный путь к вершинам знаний. Быстро промчатся годы учебы, и на плечи сегодняшних студентов лягут заботы о судьбах страны. Не случайно Коммунистическая партия и Советское правительство уделяют сейчас так много внимания работе высшей школы.

«Приступив к реформе средней и высшей школы,— говорил на июньском (1987 г.) Пленуме ЦК КПСС М. С. Горбачев,— мы делаем важный шаг к созданию современной системы образования. Все это вскрывает новые резервы дальнейшего развертывания и углубления перестройки».

Электроника и радиотехника — это те отрасли науки и техники, развитие которых во многом определяют научно-технический прогресс, успехи всего народного хозяйства. Понятно поэтому, сколь велика роль учебных заведений, на которые возложена задача подготовки высококвалифицированных специалистов в этой области.

Один из самых молодых институтов страны, готовящих радиоспециалистов — Минский радиотехнический институт. Ему нет еще и четверти века, но он уже занял достойное место в ряду наших ведущих вузов.

Корреспондент журнала «Радио» встретился с ректором МРТИ, заслуженным работником высшей школы БССР, доктором технических наук профессором **Виктором Макаровичем Ильиным** и попросил его ответить на некоторые вопросы редакции.

— Виктор Макарович! Реформа высшей школы непосредственно связана с перестройкой, происходящей в нашей стране. Реформа эта вызвала, видимо, немало трудностей и проблем. Как они решаются в Вашем институте?

— Действительно, проблем — острых, злободневных — хватает. Цель перестройки работы высшей школы — коренное улучшение подготовки выпускников вузов. От усредненного, «конвейерного» метода, мы переходим к индивидуальному обучению, учитываем наклонности и способности студентов, ставим перед собой цель развить их творческий потенциал, наилучшим образом подготовить наших выпускников к быстрейшей адаптации к реальным условиям работы на промышленных предприятиях, в проектных и исследовательских организациях.

Перестройка в нашем институте проходит в условиях его очень динамичного развития. Достаточно сказать, что только за последние два года прием на дневное отделение возрос на 225 человек, а в аспирантуру — в полтора раза. В этом году мы начали готовить студентов по новой специальности «Автоматика и электроника». Готовим мы также инженеров по САПР, автоматизации производства, новым технологиям.

Никогда раньше не было столько просьб предприятий направить к ним на работу наших выпускников. Повышенную ответственность на наш коллектив налагает и то, что подавляющее большинство выпускников МРТИ идет трудиться в отрасли, которые М. С. Горбачев назвал катализатором научно-технического прогресса.

Успешному решению задач, стоящих перед институтом, в значительной мере способствует то, что подготовкой студентов у нас занимается квалифицированный и в основном молодой профессорско-преподавательский состав. Больше половины кафедр возглавляют доктора наук. Все наши преподаватели прошли специальную подготовку в области вычислительной техники.

Обучение студентов ведется на самой современной технике. В прошлом году у нас введен в строй новый вычислительный центр с двумя ЭВМ — ЕС-1036 и ЕС-1061, учебные лаборатории оснащены дисплейными комплексами. Практически все студенты получили возможность работать на ЭВМ в диалоговом режиме.

Сейчас в институте создается информационно-вычислительный комплекс. Предусмотрено сформировать разветвленную терминальную сеть на кафедрах и в службах. На каждом факультете будут работать вычислительные лаборатории. Со временем все они вольются в единую вычислительную сеть, обеспечив каждому пользователю доступ к базам данных.

Но как ни важна материальная база, важнейшую роль, конечно же, играют люди. Реализуя постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о реформе высшей школы, мы приступили к выборам руководящего состава института. Уже состоялись выборы директора специального конструкторско-технологического бюро с опытным производством. Баллотировались две кандидатуры. Претенденты подробно изложили свои принципы руководства, рассказали о путях решения задач, стоящих перед СКТБ. Коллектив отдал предпочтение наиболее достойному.

Первые шаги перестройки показали, что проходит она отнюдь не гладко. Труднее всего изменить психологию части профессорско-преподавательского состава и студентов.

— Известно, что главное действующее лицо в институте — студент. Как молодежь участвует в перестройке? Каков ее вклад в реформу вузовского образования?

— Студенчество всегда живо откликалось на все новое, передовое. Приобщая студентов к процессу перестройки, мы особый упор делаем на индивидуальную работу с ними — и в учебе, и в общественной работе. В связи с этим от групповых семинарских и практических занятий переходим к полугрупповым. В новом учебном году такие занятия запланированы на всех курсах.

Серьезного обновления требует профориентация абитуриентов. Здесь нужна координация усилий высшей и средней школы, системы профтехобразования. Вступающая в активную жизнь молодежь должна более осознанно, основываясь на способностях и призвании, а не на подсказках родителей или знакомых, выбирать себе специальность, должна сама добиваться осуществления своего выбора. Это, безусловно, послужит эффективным импульсом не только к более глубокому освоению знаний, но и будет способствовать активизации комсомольской жизни в институте, студенческого самоуправления. В этом отношении уже положено начало. Оно проявляется в участии студентов при распределении стипендии, путевок, в работе студенческих конструкторских бюро и научно-производственных отрядов, в выборах преподавателей, руководителей, в управлении и обслуживании общежитий.

Нужно, однако, отметить, что весьма существенный вред всей этой работе наносит непомерное отвлечение студентов в учебное время на различного рода массовые мероприятия — дежурства, уборку мусора и т. д. У студенчества не воспитывается культ учебы. Об этом много говорится, но сдвигов пока нет.

— Привлечение студентов к активному участию в борьбе за научно-технический прогресс предполагает тесную связь института с промышленностью. Каковы в этом отношении связи МРТИ?

— Мы активно сотрудничаем со многими предприятиями. Настойчиво ведется поиск новых нетрадиционных форм контактов с производством. Созданы временные творческие коллективы по решению отраслевых проблем: с ПО «Горизонт» — по повышению на-

дежности цветных телевизоров, с ПО «Экран» — по освоению алюмоаксидной технологии изготовления высокоинтегрированных микросхем и микроблоков, с ПО «Интеграл» — по реализации новых технических решений и повышению степени интеграции СБИС. Открыт инженерный центр гибридной технологии, выполняющий работы для Министерства авиационной промышленности. За решение важнейших научно-технических проблем институт в 1986 г. был награжден переходящим Красным Знаменем ЦК КП Белоруссии, Совета Министров БССР, Белсовпрофа и ЦК ЛКСМБ.

Мы убеждены, что вузы могут решать самые серьезные проблемы, нужно только сконцентрировать усилия ученых, творческих студенческих коллективов и обеспечить их необходимыми ресурсами. Поэтому целесообразно в Минвузе БССР создать некоторый оперативный фонд заработной платы, материалов, оборудования для решения конкретных задач в интересах республики и страны. Мы, например, способны выполнить ту или иную научно-исследовательскую работу, но не можем добиться, чтобы она была включена в планы создания и внедрения новой техники предприятий и министерств. А раз так, то и денег на проведение работ у нас нет. Нет у нас и возможности стимулировать наиболее инициативных работников. Важно заинтересовать человека в результатах своего труда. Хорошая работа должна поощряться и словом, и делом, а для этого мы должны иметь права и реальные возможности.



В студенческом конструкторском бюро МРТИ.

— Виктор Макарович! Студенты МРТИ, насколько мне известно, серьезно занимаются научно-исследовательской работой. Расскажите, пожалуйста, об этой стороне их деятельности.

— В прошлом учебном году различными формами научного творчества было охвачено более пяти тысяч студентов. Многие их работы отмечены наградами АН СССР, Минвуза СССР, ЦК ВЛКСМ, ВДНХ СССР.

В 1986—1987 учебном году в институте были созданы шесть студенческих научно-производственных отрядов, сегодня в них работают 138 человек. Ребята ведут большую и интересную работу. Так, студенческий отряд «Алгоритм» заключил с Минским научно-исследовательским приборостроительным институтом хоздоговор на работу по теме «Исследование и разработка системного и прикладного обеспечения САПР на базе больших и микро-ЭВМ». По результатам исследований подано две заявки на изобретение.

— Видимо, в выборе молодым человеком специальности инженера-радиоэлектронщика, его становлении как специалиста не последнюю роль играет увлечение радиолюбительством, и МРТИ служит здесь хорошим примером — его радиостанция хорошо известна радиоспортсменам-досаафовцам. В феврале будущего года состоится X Всесоюзный съезд ДОСААФ. Какой Вы хотели бы видеть первичную организацию ДОСААФ института?

— Прежде всего — боевым помощником в военно-патриотическом воспитании студенческой молодежи, подготовке ее к военной службе. Это особенно важно теперь, когда каждый год мы провожаем в армию ребят, оканчивающих первый-второй курс. Выполнив свой священный долг перед Родиной, они возвращаются в родной вуз. Среди наших выпускников немало таких, кто отличился в Афганистане, выполняя свой интернациональный долг. Орденом Красной Звезды награжден Сергей Стукало, медалью «За отвагу» — Юрий Прудников. Государственные награды имеют и другие. В МРТИ создан совет бывших воинов-интернационалистов, возглавляемый студентом второго курса Валерием Зеленским. Воины-интернационалисты — душа и совесть студенческого коллектива, наши первые помощники в подготовке защитников Родины. Они руководят работой клуба «Будущий воин», созданного в институте.

Воспитание, становление специалистов идет, как Вы правильно заметили, и через увлечение радиолюбительством, занятия радиоспортом. Этому много примеров. Вот один из них. Юрий Дмитриевич Карякин до института страстно увлекался радиоспортом. Сегодня бывший студент — кандидат технических наук, доцент. Он известен не только как автор интересных исследований, воспитатель инженерных кадров, но и как руководитель студенческого радиоклуба «Аргонавт», организованного в институте более 20 лет назад. Карякин — мастер спорта СССР, ведущий оператор нашей коллективной радиостанции UC1AWC. В ее активе более 200 тысяч радиосвязей почти со всеми странами мира, призовые места в международных, всесоюзных и республиканских радиосоревнованиях, десятки отечественных и зарубежных дипломов.

На коллективной радиостанции выросли мастера спорта, кандидаты в мастера спорта, сотни разрядников. Институтский комитет ДОСААФ, возглавляемый майором запаса Л. Дергачевым, активно развивает среди молодежи радиоспорт. В клубе «Аргонавт» открыты секции спортивной радиопеленгации, радиомногоборья, налажена подготовка радиотелеграфистов, оборудован радиокласс. Многие студенты занимаются в конструкторской секции, возглавляемой инженером В. Почининым.

Ректорат, общественные организации института уделяют большое внимание развитию радиолюбительства и радиоспорта, выделяя на это значительные средства. Многие выпускники вместе с дипломом инженера получают удостоверение общественного инструктора по радиоспорту. Можно назвать десятки имен бывших питомцев МРТИ, ныне возглавляющих радиокружки, спортивные секции на предприятиях и в школах, по месту жительства. В более активном привлечении молодежи к занятиям радиотехникой и электроникой, пропаганде радиотехнических знаний, компьютерной техники мы видим первейшую задачу институтской организации ДОСААФ. Хотелось бы, чтобы эти проблемы были глубоко и всесторонне обсуждены и на X Всесоюзном съезде оборонного Общества.

Беседу вел С. АСЛЕЗОВ



ОКТЯБРЬ — ЛЕНИН — РАДИО



АРТЕМИЙ ЛЮБОВИЧ— СВЯЗИСТ РЕВОЛЮЦИИ

Утром 24 октября (6 ноября) 1917 г. на заседании Кронштадтского комитета РСДРП(б) большевик телеграфист Артемий Любович с волнением сообщил:

— Радиотелеграфисты только что приняли обращение Военно-революционного комитета Петроградского Совета к рабочим, солдатам и матросам с призывом выступить на борьбу против Временного правительства... Предписано воинским частям быть в состоянии боевой готовности, не допускать контрреволюционные части к Петрограду. Документ продублирован нами в Ревель, Гельсингфорс, Выборг, Псков, Тверь, Нарву и другие города.

Любович доложил о положении дел на радиостанции Кронштадтской крепости, о состоянии телеграфных аппаратов Бодо и Юза, корабельных раций, исправности телефонной линии со столицей. А главное, о горячем стремлении связистов выполнить свой долг перед революцией.

Кронштадтский комитет партии знал об указании В. И. Ленина захватить в ходе вооруженного восстания и удержать телефон и телеграф. Поэтому в Кронштадте на узлах связи, на кораблях были заранее расставлены свои, преданные революции люди. Работу среди связистов по поручению комитета РСДРП(б) вел Любович. Первоклассный телеграфист, человек, прошедший суровую школу подпольной революционной работы, он пользовался у связистов большим авторитетом.

Четырнадцатилетним подростком Артемий Любович начал трудовую жизнь на Житомирском телеграфе, усердно овладевая специальностью телеграфиста. Вскоре любознательный юноша заинтересовался политикой, читал брошюры, которые давали ему местные социал-демократы. Почтовое начальство, узнав о крамольных беседах молодого телеграфиста со своими товарищами, спровадило его в Киев.

В 1903 г. Любовича призвали на военную службу, которую проходил на военном телеграфе в Петербурге. Здесь он по заданию большевиков распространял среди солдат революционную литературу. Вернувшись в Киев в 1907 г., Артемий вступил в ряды РСДРП(б), стал одним из организаторов преследуемого жандармами почтово-телеграфного союза, активистом нелегального журнала «Почтальон». Жандармские ищейки выследили революционера, подвергли аресту, а потом и высылке.

С 1914 г. Любович снова на военной службе. Будучи унтер-офицером роты связи в Кронштадте, он вел среди солдат революционную работу, распространял листовки и прокламации, призывал выступить вместе с рабочими на бой с самодержавием.

После Февральской революции Артемия Любовича избрали членом Кронштадтского комитета РСДРП(б), председателем Кронштадтского Совета рабочих, матросских и солдатских депутатов. Он был делегатом VII Всероссийской (апрельской) конференции РСДРП(б), VI съезда партии, взявшего курс на вооруженное восстание. Выступая перед рабочими, Любович разоблачал антинародную политику Керенского, эсеров и меньшевиков, звал кронштадтцев на борьбу за власть Советов.

В канун октябрьских событий Любовича срочно вызвали в Петроград, в Смольный. В штабе революции член Военно-революционного комитета Ф. Э. Дзержинский передал ему приказ ВРК — захватить Главный телеграф.

— Нужно лишить Временное правительство связи со страной, с фронтом,— сказал он Любовичу. И добавил: — Помните, это — задание Ленина...

Захват телеграфа намечалось осуществить с помощью перешедшего на сторону революции гвардейского резервного Кексгольмского полка. Получив мандат, Любович сразу же направился в казармы. Во главе отряда кексгольмцев Любович отправился на Почтамтскую улицу. Надо было спешить — поступили сведения, что к телеграфу подтягивались юнкеры. Но революционные солдаты их опередили — в ночь с 24 на 25 октября (7 ноября) Главный телеграф был в руках восставших.

Вскоре подошли юнкеры. Послышался зычный голос поручика, предложившего покинуть помещение. Но, увидев суровые решительные лица солдат, изготовленный к стрельбе пулемет, осекся.

— Телеграф будет служить революции! — ответил ему Любович.

Отряд юнкеров поспешил ретироваться.

Любович понимал, что Временное правительство все равно попытается захватить этот важнейший узел связи. По его приказу на Почтамтской улице соорудили две баррикады, на арке установили несколько «максимов». На помощь кексгольмцам прибыли матросы и красногвардейцы.

Как и предполагал Любович, юнкеры сделали еще одну попытку захватить телеграф. Они шли на штурм здания под прикрытием броневика, но, встретив решительный отпор, бежали.

Сложнее оказалось наладить работу телеграфа. Назначенный после Февральской революции министром почт и телеграфов меньшевик И. Церетели и пальцем не тронул окопавшихся в ведомстве ярых монархистов. Эсеро-меньшевистские элементы объявили телеграф «нейтральным», спровоцировали служащих на забастовку. А науськанные ими техники вывели из строя оборудование. Любович вместе с двумя другими комиссарами ВРК К. Кодлубовским и С. Пестковским принял решительные меры к наведению порядка. Были вызваны телеграфисты из Кронштадта и Выборга. Среди служащих оказались сочувствующие большевикам, они сразу же взялись за наладку аппаратуры. И вскоре Главный телеграф ожил.

В те грозовые дни Любович по заданию ВРК участвовал в установлении связи Смольного с красногвардейскими отрядами, направленными на по-

давление контрреволюционного мятежа Керенского — Краснова. Особое внимание он уделял обеспечению бесперебойной работы радиостанций, передававших декреты и распоряжения Совета Народных Комиссаров, возглавляемого В. И. Лениным.

«В Октябре радио нашло ту «искру», которая дала ему жизнь,— вспоминал Любович впоследствии.— Его «волны» отражали движение широких народных масс; его безграничность как нельзя больше соответствовала мировому значению Октября...»

Трудная, полная ярких событий жизнь и деятельность Артемия Моисеевича Любовича — пример беззаветного служения Коммунистической партии и Советской Родине. В начале 1918 г. он — председатель Кронштадтского комитета РСДРП(б). С апреля того же года — председатель ЦК союза почтово-телеграфных работников. 2 января 1919 г. В. И. Ленин подписал постановление Совета Народных Комиссаров о назначении А. М. Любовича заместителем народного комиссара почт и телеграфов. Одновременно он стал начальником связи Красной Армии. На этом посту еще шире развернулись его организаторские способности. В биографической хронике В. И. Ленина имя Любовича упоминается десятки раз.

В период гражданской войны и иностранной интервенции Любович многое сделал для улучшения деятельности радиотелеграфных формирований Красной Армии. Работая в Наркомпочтеле, он участвовал в разработке и осуществлении первой программы строительства радиостанций, создании новых технических средств связи, в развитии радиовещания.

Имя А. М. Любовича тесно связано с зарождением и первыми шагами радиолюбительства. Он непосредственно участвовал в разработке двух важнейших документов, положивших начало этому массовому движению в нашей стране,— Декрета СНК «О радиостанциях специального назначения», принятого 4 июля 1923 г., и постановления СНК от 28 июля 1924 г. «О частных приемных радиостанциях». Современники рассказывают о его кипучей деятельности по созданию радиокружков, сети консультационных пунктов.

Руководя Обществом друзей радио, Любович неутомимо боролся за расширение сети радиокружков на предприятиях, в рабочих клубах, учебных заведениях. Впоследствии из них вышло немало талантливых радиоконструкторов, умелых радистов.

В последние годы жизни А. М. Любович работал заместителем председателя Совета Народных Комиссаров и председателем Госплана Белорусской ССР.

Имя А. М. Любовича — славного связиста Октября, стойкого революционера, неоправданно вычеркнутое из истории революции и строительства социализма в период культа личности, ныне вновь произносится нами с чувством огромного уважения и признательности.

Б. НИКОЛАЕВ

г. Москва

РАДИО СЕЙЧАС И В ПЕРСПЕКТИВЕ

...Перспектива вытекает из того, что мы имеем сейчас, из того, что заложено в самой природе радиосообщений — наиболее быстрых, наиболее массовых, наиболее экстерриториальных. Во-первых, по линии массовости радио сделает, несомненно, огромный, невиданный скачок.

Мощность нашей передачи, в свою очередь, в ближайшие же годы даст резкий подъем. Если к этой мощности, к количеству выбрасываемых киловатт, прибавить изменения характера передатчиков, использование того, что могут дать короткие волны, то для нас скоро будет мала территория Советского Союза, мала территория Европы, и очевидно, что раньше, чем к следующему десятилетию, мы отметим мировой размах охвата широковещательной и коротковолновой сетью.

Такой же темп будет, несомненно, свойственен и радиолюбительскому движению, которое через оба русла работы — непосредственно по линии ОДР и через профсоюзные кружки — создаст крепкий рабочий актив для расширения движения в сторону деревни.

Организованный радиолюбитель будет расти в своей подготовке; он должен дать максимум в общественной и государственной работе, в подготовке обороны страны.

Перспектива необычайно интересна. И что важнее всего, она основана на практических достижениях нескольких лет Октябрьского десятилетия.

(Из статьи А. ЛЮБОВИЧА «Радио сейчас и в перспективе», опубликованной в журнале «Радиолюбитель» № 9 за 1927 г.)

НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ



Сейчас много говорят о том, что у молодежи якобы снижается интерес к технике, что в некоторые технические вузы и техникумы юноши и девушки не очень-то стремятся попасть. А вот конкурсу в Московский техникум электронных приборов могут позавидовать многие именитые институты — лишь один из трех абитуриентов становится здесь учащимся.

В чем же секрет? Во-первых, в этом техникуме изучают, если можно так сказать, «завтрашний день техники». 2000 студентов, обучающихся на четырех отделениях — программирования, радиоаппаратостроения, микроэлектронных устройств, электровакуумного производства — имеют дело с аппаратурой, которую сегодня не всегда встретишь и на многих заводах.

Во-вторых, МТЭП дает своим воспитанникам отличные знания. Не случайно большинство выпускников в дальнейшем оканчивают вузы. А теперь, когда во многих институтах, юноши и девушки, окончившие техникум, будут учиться всего три года, продолжить образование захотят еще больше питомцев МТЭП.

В-третьих, МТЭП дает своим учащимся не только глубокие теоретические, но и прочные практические знания. Почти все они получают третий рабочий разряд, становятся специалистами, знающими проблемы производства не понаслышке. Способствует этому и то, что ребята по договорам выполняют работы для ряда промышленных предприятий. Медали ВДНХ стали наградой многим студентам.

На нашей обложке — в лаборатории радиоприемных и радиопередающих устройств, регулировки и испытания радиоаппаратуры Московского техникума электронных приборов.

ПРОШУ СЛОВА...

Не хочу скрывать, и в Волгоградской области накопилось достаточно проблем в радиоспорте. И у нас сетуют на областной комитет ДОСААФ, что он, мол, не создает условий для работы, что надо выходить из ДОСААФ и т. п.

Давайте разберемся в создавшейся обстановке. Недавно на областной отчетно-перевыборной конференции ФРС один молодой коротковолновик, который без году неделя в спорте, в запальчивости бросил: «А мы тоже хотим отделиться!»

Поверьте, есть от чего растеряться. Его еще в эфир-то опасаются самостоятельно выпускать, а вот, поди ты, заявил — и все. Он, видите ли, так хочет. Без убедительных аргументов, без доказательств, без фактов. Диву даешься, когда слышишь от иных молодых «активистов» призывы к радикальным мерам или, как иногда говорят,— «хирургическому вмешательству».

Да что там новички! Даже среди ветеранов на разных собраниях и заседаниях в последнее время усиленно муссируется «мнение», принадлежащее якобы авторитетному и чрезвычайно заслуженному радиолюбителю. Его соображения заключаются в том, что ничем другим, кроме отделения от ДОСААФ, радиолюбительскому движению помочь нельзя. Простите, но думается, что не боль за любимое дело, а надуманная обида, амбиция владели человеком, с уст которого впервые сорвались эти слова. А повторяют их сейчас без глубокого осмысления происходящего. Скорее всего по инерции, по привычке, от нежелания или неспособности психологически переориентировать себя на новые формы работы, отвечающие духу требований сегодняшнего дня.

От подобных слов веет, я бы сказал, элитарностью. Не отсюда ли все эти шатания в поисках мецената, который возьмет под свое крыло многомиллионное радиолюбительское движение и разом решит все проблемы?

Так и хочется сказать: полно, друзья, без толку шуметь! Вдумайтесь — в какое время мы живем. Сегодня мало ругать прежние формы и методы работы. Необходимо понять — что ты сам можешь сделать, какой вклад можешь внести в решение проблем, которые волнуют радиолюбителей? Сейчас от каждого нужны не красивые слова, а конкретные дела. Не ленись только. Думай смелее, вноси конструктивные предложения, твори.

Но, вопреки ожиданиям, обнаружился дефицит таких предложений. Чтобы не быть голословным, расскажу, как обстоят дела у нас в Волгограде.

Начали мы с четкого определения позиций, перспектив развития радиоспорта и радиолюбительства, поэтапной реализации наших планов.

Когда-то работа ДЮСТШ по радиоспорту, созданной при Волгоградской РТШ, готовящей телеграфистов, едва теплилась. Дело в том, что своей спецификой школа отличалась от «радийных» (радиотелеграфных), поэтому на пересечении интересов РТШ и ДЮСТШР никак не мог разгореться костер радиоспорта. К тому же, к 1983 г. резко обозначилась нехватка лидера, человека, способного увлечь и повести за собой ребят.

Именно тогда в областном комитете ДОСААФ созрело, поддержанное ЦК ДОСААФ СССР, решение о выделении ДЮСТШР в самостоятельную организацию.

Руководить школой поручили молодому энтузиасту А. Цилибину. Не просто пришлось коллективу и его новому наставнику. Впрочем у них и сейчас проблем, хоть ведром черпай. Например, определенные трудности вносила в работу планировка Волгограда — чуть ли не стокилометровой цепочкой из восьми районов вытянулся город вдоль Волги, и лишь один разметал свои кварталы по степи.

Ездить в центр ребятам далеко, да и не с руки. Тогда ДЮСТШР «шагнула» своими филиалами к ним. Никто не остался в обиде. Всех приглашают попробовать силы в клубах «Отвага», «Колос», «Патриот», «Азимут», «Пеленг» (название присваивается только клубам, в которых работают три и более секций).

Десятки радиостанций, комплектов для спортивной радиопеленгации, АДКМ и РТК-78 имеют клубы. Кстати, о радиотренажерных классах. Они, к сожалению, не до всех радиошкол еще дошли, а в ДЮСТШР — к услугам школьников: учитесь, совершенствуйте свои навыки...

Но не с неба все сваливается. Немало сил вложили в дело шефы, райисполкомы, областной комитет ДОСААФ. Много приобретено на средства, заработанные нашими досаафовскими коллективами. Вот так, сообща, решается проблема занятости подростков и развитие радиоспорта.

Не просто рождался и областной спортивно-технический клуб по радиоспорту. Он оказался последним в среде областных собратьев по техническим и военно-прикладным видам спорта. Не раз президиум ФРС, радиолюбители, ветераны обращались с просьбой открыть такой клуб. Но то руки не доходили, то средств не хватало.

Наконец появилось решение облисполкома о создании клуба. Обрадовались радиолюбители. Однако ждать его открытия нужно было года полтора. Активисты, предвидя возможные трудности на старте, решили поторопить события. Вскоре приказом по РТШ создали внештатный областной СТКР.

Скажете незаконно? Но время-то требует действия, поэтому никто не стал придираться. Главное — дело полезное. Выделили клубу помещения, технику, аппаратуру.

И вот, клуб создан. Но, обретя самостоятельность, совет внештатного ОСТКР почему-то не спешил реализовывать свои задумки. Застыл в онемении, словно не верил в свершившееся. А тут вдруг пришло распоряжение: штатный клуб ввести в строй на год раньше намеченного срока.

Реализуя предложение двухтысячного коллектива радиолюбителей, заботясь о развитии радиоспорта, областной комитет ДОСААФ выделил ОСТКР пятьдесят тысяч рублей на обзаведение. Нелегкую ношу взвалили на свои плечи председатель обкома В. Егоров и его заместители Б. Затынатский и В. Артемьев. Ведь только на зарплату работникам клуба вынь да положь полторы тысячи ежемесячно. А доходов от радиоспорта в нашей области пока ждать не приходится. И вновь, объединившись, сообща взяли на себя расходы клуба, предоставив ему тем самым время и возможность встать на ноги.

Теперь — дело за клубом. Кивать больше не на кого. Это раньше все списывалось на РТШ.

Хочу вот еще о чем сказать. Часто ругают радиошколы за то, что они радиоспортом не занимаются. Отчасти справедливые упреки. Но давайте посмотрим на это с другой стороны. В свое время для радиоклубов, на базе которых образовались РТШ, спортивная работа была основной задачей. И все штатные работники были нацелены на это. После преобразования клубов в школы задач прибавилось, а количество «чисто» спортивных работников сократилось до одного — двух, да и то немало времени они должны посвящать работе с курсантами.

Реально ли, чтобы один — два чело-

века могли организовать радиоспортивную работу в области? Конечно же, нет. Тем более, что и спортивные должности зачастую бывают укомплектованы не лучшими работниками — оклады малы, премий не положено, да и подработать в группах подготовки специалистов массовых технических профессий не всегда удается — работа-то в основном вечерняя. Вот и оставались в штатном расписании вакансии.

В начальный период совет клуба совершил типичную ошибку, на которую указал VI пленум ЦК ДОСААФ СССР: вместо «...дальнейшего развития самоуправления.., опоры на широкую инициативу, самодеятельность членов ДОСААФ, внедрение общественных начал», он отдал приоритет штатным работникам и, в результате,— нулевой эффект.

Уже одно то, что областная ФРС не пришла вовремя на помощь клубу, говорит о кризисе в работе с активом. Кстати сказать, ФРС и сама не определила еще роль и место ОСТКР. А совет клуба после организационной суматохи уперся в главную проблему — каким быть клубу?

Уверен, что организация, в названии которой есть слова — «спортивно-технический», должна иметь команды, секции, чемпионов, постоянно и квалифицированно заниматься учебно-тренировочной работой.

Сейчас у клуба «капризный» возраст — «дай, сделай, купи». Понравился компьютер, тут же: «купи!» Поступил в мелкооптовый магазин современный измерительный прибор: «купи». И областной комитет, как терпеливый родитель, покупает. А ведь в былое «золотое время» коротковолновиков, с такой нежностью вспоминаемое нами, многое делалось своими руками. Это было время истинных энтузиастов. Поднять работу до этого уровня — первейшая задача областного клуба.

Но не только через разрешение внутриобластных проблем можно оживить наше движение. Мне кажется, назрела необходимость коренного пересмотра практической деятельности ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля. Он обязан занять лидирующее положение в преобразовании всей радиолюбительской работы. Пока же это остается благим пожеланием.

На отчетно-выборном пленуме ФРС СССР был поднят ряд проблемных вопросов. Делегаты разнесли по стране дискуссионные выступления, внесенные предложения, пересказали их каждый в своей интерпретации. А центральные руководящие органы ДОСААФ до сих пор не только не дали необходимых разъяснений через

ПРЕДСЪЕЗДОВСКАЯ ДИСКУССИЯ

нашу печать, но и не высказали собственную точку зрения на происходящее. В общем туман слухов все еще скрывает перспективу, хотя жизнь подсказывает — необходим откровенный разговор, совет с общественностью по наболевшим вопросам.

Много проблем накопилось в радиолюбительстве. Особенно бурлит «коротковолновое море». С трудом верится в то, что те, кого мы избрали себе в руководители, слышат это. А если слышат, то почему молчат? Пора уже разобраться — кто для кого: ФРС и ЦРК для радиолюбителей или радиолюбители для них?

Президиум Волгоградской ФРС не поддержал того «инициатора», который слышал звон, да не понял, что он значит. Товарищи разъяснили ошибочность его взглядов. Если бы так всегда — оперативно и доказательно.

В. ДРОБАНОВ,
начальник Волгоградской РТШ,
член президиума ФРС Волгоградской области

г. Волгоград

ВНОШУ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Много лет занимаясь радиолюбительством, не могу не откликнуться на призыв журнала принять участие в дискуссии. Свои соображения о перестройке работы досаафовских организаций в аспекте развития радиолюбительского движения предлагаю вниманию заинтересованных инстанций.

Поскольку радиоспорт всего лишь составная часть радиолюбительства, причем не самая многочисленная, следует переименовать Федерацию радиоспорта (ФРС) в Федерацию радиолюбителей (ФРЛ). Так, на мой взгляд, будет точнее.

Назрела острая необходимость создать федерацию и радиоклуб РСФСР. Это позволит ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля сосредоточить внимание на общесоюзных задачах. Пока он слишком много внимания уделяет формированию и подготовке сборных РСФСР.

Уже не раз вносились предложения учредить специальный гражданский и юридический статус радиолюбителей, особенно занимающихся конструированием в домашних условиях. Ведь известны случаи, когда правоохранительные органы смешивают их с лицами, извлекающими нетрудовые доходы.

Множество проблем, требующих безотлагательного решения, накопилось у коротковолновиков. Скажу о некоторых из них, на мой взгляд основных.

Прежде всего следует привести в соответствие с действующими законодательствами и, наконец, почтовыми правилами Министерства связи СССР все инструкции, касающиеся QSL-обмена, получения радиолюбительских дипломов.

Предоставить право коротковолновикам получать адресованные им карточки-квитанции не только через QSL-бюро, но и через свои почтовые абонементные ящики.

Удивляет и запрет указывать на QSL-карточке принадлежность коллективной станции. Тем более, что ее принадлежность записывается в бланках отчетов о соревнованиях и заявок на дипломы.

Давно пора расширить номенклатуру зарубежных дипломов, которые может получить советский коротковолновик. Их оплату можно было бы производить по сложившейся международной практике почтовыми купонами (IRC). Следует проработать вопрос о возможности продажи таких купонов через почтовые предприятия радиолюбителям по предъявлению лицензии. Такой порядок ускорит получение дипломов и разгрузит QSL-бюро.

Нашим федерациям и комитетам ДОСААФ следует всемерно поддерживать создание DX-клубов, объединений по интересам и другие инициативы, которые поднимают престиж советского коротковолнового движения за рубежом. Этому способствовало бы также изменение ряда положений советских дипломов, например, введение наклейки «Работал с 325 странами и территориями мира» к диплому «Р-150-С», преобразование его в пятидиапазонный. Подобные предложения уже давно лежат в ЦРК СССР.

И еще. Необходимо организовать оперативную информацию о нарушителях эфира, подробнее и больше давать сообщений о результатах работы советских коротковолновиков по принятым критериям (HONOR ROLL, DXCC и т. д.), сравнивая их с достигнутым уровнем зарубежных коллег.

Г. ЧЛИЯНЦ (UY5XE)

г. Львов

НА ПОВЕСТКЕ ДНЯ — КАЧЕСТВО

В РАЗГОВОР ВСТУПАЕТ ЧИТАТЕЛЬ

За последнее время в журнале «Радио» было опубликовано несколько статей о качестве и надежности отечественной бытовой радиоаппаратуры. Эта тема продолжает волновать читателей. Многие из них откликнулись на призыв редакции принять участие в начатом разговоре.

Письма пришли разные. Их авторы — и профессионалы, и те, кто конструирование считает своим хобби. Высказанные ими предложения и суждения, в том числе и содержащиеся в публикуемых здесь письмах, не всегда, видимо, бесспорны. Тем не менее и они могут быть вынесены на обсуждение.

Итак, в разговор о качестве и надежности телевизоров вступает читатель.

ПЛЮС — КУЛЬТУРА ПРОИЗВОДСТВА

Качество сегодняшней отечественной бытовой радиоэлектронной аппаратуры, в частности телевизоров, зачастую не выдерживает никакой критики. Разработчики обычно ссылаются на низкую надежность элементной базы, на то, что нет, мол, необходимых пластмасс и других современных материалов, и даже — на отсутствие... методик испытания на надежность!

Думается, не только в этом дело. Надежность и отличное качество телевизоров могут быть достигнуты **только** при высокой культуре как самого производства, так и высокой технической культуре работающих на нем. Для этого, на мой взгляд, необходимо принять следующие меры.

1. Сосредоточить выпуск всех телевизоров не более чем на трех-четырех крупных специализированных производственных объединениях, освободив их от выпуска другой продукции.

Существующие так называемые филиалы основных радиозаводов надо вообще ликвидировать. Автор этих строк хорошо знаком с работой филиала Московского радиозавода. Филиал, заинтересовав своих рабочих относительно высокими заработками на «теплом и чистом» производстве, сумел отвлечь от сельскохозяйственного труда более 2000 человек. Многие из них не имеют даже среднего образования, совершенно не знакомы с требованиями технологии производства. Так, некоторые «специалисты» для чистки посеребренных ВЧ контактов применяли... солярку, оставляя спирт для использования по другому назначению. В результате — 100 % брака. Подобных примеров много. Из-за низкой общей культуры производства филиалы радиозаводов в сельской местности приносят двойной вред — и качеству радиоаппаратуры, и сельскому хозяйству.

2. Необходима всеобщая строгая унификация. Пока она существует только на бумаге.

Ремонтники ждали от промышленности, что в **каждой** унифицированной модели телевизора будут установлены абсолютно одинаковые модули, что позволит восстанавливать работоспособность любого телевизора в считанные минуты. Этого не получилось. Кросс-платы в различных моделях — разные, сменные модули — разные, да и тех в ремонтных мастерских не хватает. Попробуйте переставить модули из одного унифицированного телевизора в другой, например, из «Рубина» в «Горизонт». Ничего не получится!

Применение в телевизорах модулей резко увеличило стоимость ремонта. Так, в ламповом телевизоре замена лампы стоила потребителю от 1 до 6 рублей, в транзисторном замена транзистора — от 1 до 10 рублей, а в УСЦТ замена модуля стоит уже от 20 до 50 рублей! Модульный принцип, безусловно, прогрессивен, но он оправдан, если наработка на отказ достигнет 10...20 тысяч часов. Но ведь этого не произошло! Виновата промышленность, а платит потребитель.

3. Любая новая модель телевизора должна быть настолько технически совершенной, чтобы ее можно было выпускать 5—8 лет без каких-либо схемных изменений. Меняться может и даже **должен** только внешний вид телевизора. Сейчас же на прилавках изобилие так называемых «промежуточных» моделей, идет непрерывная «модернизация» (а точнее, доработка) телевизоров серий Ц250, Ц280 (Ц255, Ц257, Ц261, Ц275 и др.). Это свидетельствует лишь о том, что перечисленные модели при разработке не были доведены до требуемого уровня.

4. Гарантийный срок должен быть увеличен до 5 лет.

5. В ряде случаев, оправдывая низкую надежность выпускаемых телевизоров, разработчики сетуют на скачки напряжения в электросети. Но ведь не сеть создана для телевизора, а телевизор для сети! Между тем в телевизорах отечественного производства либо вообще нет защиты от импульсов высокого напряжения, либо она неэффективна. И виноваты в этом не смежники.

6. Действительно, современная элементная база оставляет желать много лучшего. Однако не помню ни одного случая выхода из строя из-за некачественной элементной базы разработанного мной или моими друзьями-радиолюбителями самодельного радиоэлектронного устройства. А в промышленных аппаратах это сплошь и рядом.

Вот пример. По современным понятиям телевизор — не такое уж сложное устройство. Потребляемая мощность незначительна (80...150 Вт), токи относительно малы (не более 2 А). При правильном расчете электрических схем фоновая температура внутри телевизора ни при каких условиях не должна превышать 30...35 °С, а фактически она 50...55 °С. Как же можно оправдать конструктора, который создал такой «нагревательный прибор»?

7. Цена телевизора должна стать гибким рычагом повышения надежности и качества. Сейчас же ее устанавливают лишь в соответствии с группой сложности. Вряд ли это правильно. Цена на каждую модель должна соответствовать надежности и качеству аппарата, причем ее необходимо пересматривать в зависимости от количества рекламаций, поступивших на завод.

В случае отказа телевизора, гарантийный срок которого еще не окончен, потребителю должно быть возвращено 5...15 % стоимости аппарата. В условиях полного хозрасчета и само-

финансирования это станет эффективным средством повышения качества аппаратуры.

8. Нужна реклама. Но реклама правдивая. Не мешало бы редакции журнала «Радио» быть не просто сторонним созерцателем новинок, а публиковать мнение экспертов о том или ином аппарате, о его перспективности.

С. ФИЛИН

г. Ленинград

НАДЕЯТЬСЯ МОЖНО, ЕСЛИ...

«Можно ли надеяться на надежность?» — спрашивает в заголовке своей статьи П. Обласов («Радио», 1986, № 12). Возьму на себя смелость ответить: можно, если...

...Если на основе профессионально объективного инженерного анализа будут установлены и устранены истинные причины низкой надежности телевизоров, особенно цветных.

Известно, в том числе и из материалов, опубликованных в журнале «Радио», что специалисты и руководители телевизионной отрасли основной причиной преждевременного выхода из строя телевизоров считают низкое качество изделий электронной техники.

В течение нескольких лет мне пришлось анализировать итоги эксплуатации телевизоров цветного изображения типа УЛПЦТ и УЛПЦТИ («Рубин-714», «Темп-714 (733)», «Электрон-716 (722)» и других), УПИМЦТ («Рубин Ц-202» и других) и некоторых переносных цветных телевизоров. Анализ показал, что 25—35 % отказов, а не 15—20 % (или 5—7 %), как утверждают работники телевизионных заводов — результат производственно-технологических дефектов. Причем из-за этих дефектов телевизоры выходят из строя в 2—3 раза быстрее, чем из-за отказов электронных изделий.

Но эти цифры без анализа причин отказов — лишь формальная статистика. Они не вскрывают истинных причин отказов ни телевизоров, ни деталей, из которых они собраны. Комплектующие изделия выходят из строя как из-за их низкого качества, так и из-за неверно выбранного режима их работы.

О неправильном использовании элементной базы свидетельствует такой пример. В конструкции цветных телевизоров типа УЛПЦТ и УЛПЦТИ применяется около 900 комплектующих изделий электронной техники (транзисторов, микросхем, диодов и т. д.). Но 50 % отказов телевизоров происходит из-за выхода из строя лишь 10 элементов схемы, а 70...80 % — из-за низкого качества 30—35 элементов. Одни и те же комплектующие в одних схемных позициях работают надежно, в других — часто выходят из строя. Сильно отличается и надежность их работы в телевизорах разных марок.

Поэтому можно утверждать, что повысить надежность цветных телевизоров (как, впрочем, и другой бытовой радиоаппаратуры) можно, повысив в равной мере уровень схемно-конструкторских разработок, технологии и культуры серийного производства (включая его инженерное обеспечение), а также качества комплектующих изделий.

Е. ГРЕЧУХИН

г. Москва

ВНИМАНИЕ: ИДЕТ ПОДПИСКА...

В прошлом году подписка на журнал «Радио», как и на ряд других, ранее лимитированных изданий, впервые за многие годы проводилась без ограничений. Между тем в ряде мест, по непонятным причинам, радиолюбителям отказывали в подписке, и они вынуждены были обращаться с жалобами в редакцию и другие организации.

В СВЯЗИ С ЭТИМ НАПОМИНАЕМ: ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «РАДИО» (ИНДЕКС — 70772) НА 1988 ГОД ПРИНИМАЕТСЯ **БЕЗ ОГРАНИЧЕНИЙ** ВСЕМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ «СОЮЗПЕЧАТИ», ВО ВСЕХ ОТДЕЛЕНИЯХ СВЯЗИ И ОБЩЕСТВЕННЫМИ РАСПРОСТРАНИТЕЛЯМИ ПЕЧАТИ ПО МЕСТУ РАБОТЫ, УЧЕБЫ И ЖИТЕЛЬСТВА.

Стоимость годовой подписки — 7 руб. 80 коп.

О всех случаях отказа в приеме подписки на журнал «Радио» просим информировать редакцию.

Сообщаем нашим старым и новым подписчикам, что в 1988 году, как и прежде, на страницах журнала «Радио» будут систематически публиковаться материалы, пропагандирующие решения XXVII съезда КПСС в области отечественной радиоэлектроники, достижения советской науки и техники, статьи, заметки, репортажи, приобщающие широкие слои трудящихся, особенно молодежи, к техническому творчеству и активному участию в ускорении научно-технического прогресса.

В последнее время значительно возрос интерес к микропроцессорной технике, видеозаписи и другим современным направлениям в радиоэлектронике. Учитывая это, редакция предусматривает расширить такие разделы журнала, как «Микропроцессорная техника и ЭВМ», «Видеотехника», «Цифровая техника», «Звукотехника» и др. Мы, например, планируем опубликовать статьи о модуле расширения к «Радио 86-РК» и соответствующем программном обеспечении, о ДИЗАССЕМБЛЕРЕ, РЕДАКТОРЕ ТЕКСТОВ, расширенной версии языка БЕЙСИК. Вниманию читателей будут предложены различные игровые программы и программы технических расчетов. Любителей видеозаписи наверняка заинтересует цикл статей с подробным описанием кассетного видеомагнитофона «Электроника ВМ-12», описание конструкций декодеров ПАЛ/СЕКАМ и другие материалы о видеозаписывающей аппаратуре.

Выполняя пожелания читателей, редакция решила в будущем году в разделе «Видеотехника» опубликовать серию статей о ремонте цветных телевизоров типа ЗУСЦТ — основной модели двенадцатой пятилетки. Радиолюбители, работники сервисных служб, владельцы телевизоров смогут воспользоваться рядом практических советов и рекомендаций по отысканию и устранению наиболее часто встречающихся дефектов в телевизионных приемниках. Кроме того, в рамках этого цикла будут описаны не рассмотренные ранее блоки цветных телевизоров ЗУСЦТ, дана методика их регулировки после ремонта.

Много полезных сведений, советов, рекомендаций найдут читатели и в описаниях различных электронных приборов и устройств, в материалах, публикуемых под рубриками «Измерения», «Для народного хозяйства и быта», «Источники питания», «Справочный листок», «Электромузыкальные инструменты» и др.

Среди читателей журнала немало молодежи, увлекающейся радиоспортом, конструированием спортивной техники. Для них редакция планирует дать ряд материалов о современных видах работы в любительском эфире, описания конструкций в разделе «Спортивная аппаратура». В 1988 году будет опубликована карта коротковолновика, которую давно ждут радиоспортсмены.

Судя по редакционной почте, большой популярностью пользуются материалы раздела «Радио» — начинающим». В 1988 году читателям этого раздела редакция предложит цикл статей по измерительной технике. Будет продолжена публикация Практикума «Основы цифровой техники», описаний различных электронных игр и др.

ЕЩЕ РАЗ НАПОМИНАЕМ, ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ: ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «РАДИО» НА 1988 ГОД ПРИНИМАЕТСЯ БЕЗ ОГРАНИЧЕНИЙ.

Не забудьте своевременно оформить подписку.



КОСМИЧЕСКАЯ ТЕЛЕМЕТРИЯ

В октябре 1987 года исполняется тридцать лет со дня запуска первого в мире советского искусственного спутника Земли, открывшего космическую эру в истории человечества. 30 лет — срок небольшой, но с какими блистательными успехами приходит космонавтика к своему юбилею! Активно осваивается околоземное и далекое космическое пространство, исследуются планеты Солнечной системы. Сегодня без космонавтики немыслимо развитие связи, географии, геологии, метеорологии, навигации и многих других сфер человеческой деятельности.

Широкие перспективы в дальнейшем изучении космоса открывает новая советская универсальная ракета-носитель «Энергия», способная выводить на орбиту до 100 тонн полезного груза. Теперь космические аппараты можно будет оснащать самой совершенной техникой, доставлять на их борт более сложные приборы и оборудование, повысить эффективность космических исследований.

Как оперативнее и точнее получить данные с космических аппаратов! Как проконтролировать работу каждого блока, каждого узла спутника! Сделать это поможет космическая телеметрия, о возможностях которой рассказывается в предлагаемой читателям статье.

Полет ракеты-носителя в космос начинается на космодроме. Со стартового сооружения вертикально вверх взмывает огромная серебристая сигара, в головной части которой размещен космический аппарат (КА). Вскоре ракета совершает программный разворот и устремляется на орбиту, набирая первую космическую скорость. Идет активный участок полета. Последовательно отбрасываются ступени ракеты-носителя. Вскоре космический корабль приобретает необходимую скорость и выходит на расчетную орбиту. Он давно ушел из поля зрения специалистов космодрома, проводивших его в полет. Однако с момента старта и до возвращения корабля на Землю телеметрические системы позволяют отслеживать каждый шаг КА.

Особое внимание специалисты уделяют начальному этапу. До ухода КА из зоны радиовидимости основные технические параметры о его движении передаются по громкоговорящей сети космодрома. Из динамиков слышны сообщения:

— Внимание! 50 (70, 90 и т. д.) секунд полета! Тангаж*, рысканье, вращение в норме! Давление в камерах сгорания соответствует расчетному!

Служба телеметрического репортажа начинает работать задолго до старта космического корабля. Работники службы транслируют сообщения о подготовке ракеты-носителя и КА к старту, а затем о полете КА из аппаратной телеметрической станции. Репортаж завершается сообщением о том, что КА вышел на расчетную орбиту и что все его системы работают в соответствии с программой.

* Тангаж — угловое движение летательного аппарата относительно поперечной (горизонтальной) оси.

Работа КА немыслима без постоянного и надежного контроля его пространственно-временных и функциональных характеристик, анализ и учет которых позволяют непрерывно управлять полетом. Такое управление, в принципе, может быть автономным, неавтономным и смешанным.

Проектируя космический корабль, инженеры всегда сталкиваются с проблемой — какую систему управления использовать?

Как обычно и бывает, оптимальный вариант лежит между несколькими альтернативами. Чаще всего сейчас применяют смешанный метод управления. Для его реализации организуется пространственно-разнесенный комплекс управления «Космический аппарат — Земля». Он содержит все признаки сложных систем — иерархичность организационной структуры, и большое число различных элементов, и наличие прямых и обратных связей, и постоянное взаимодействие между элементами комплекса.

Наземно-космическая система подобного рода включает в себя информационно-измерительные, информационно-вычислительные и командные подсистемы. Объектом управления комплекса является космический корабль, а управляющими объектами — командно-измерительные пункты (КИПы) наземного и морского базирования, объединенные в единую систему. Территориально они размещены на разных континентах и на кораблях в океанах, придавая комплексу глобальный характер.

Одной из важнейших подсистем комплекса «КА — Земля» является радиотелеметрическая подсистема (РТС). Она обеспечивает информацией о текущем состоянии, поведении космического корабля и отдельных его элементов и результатах управления им.

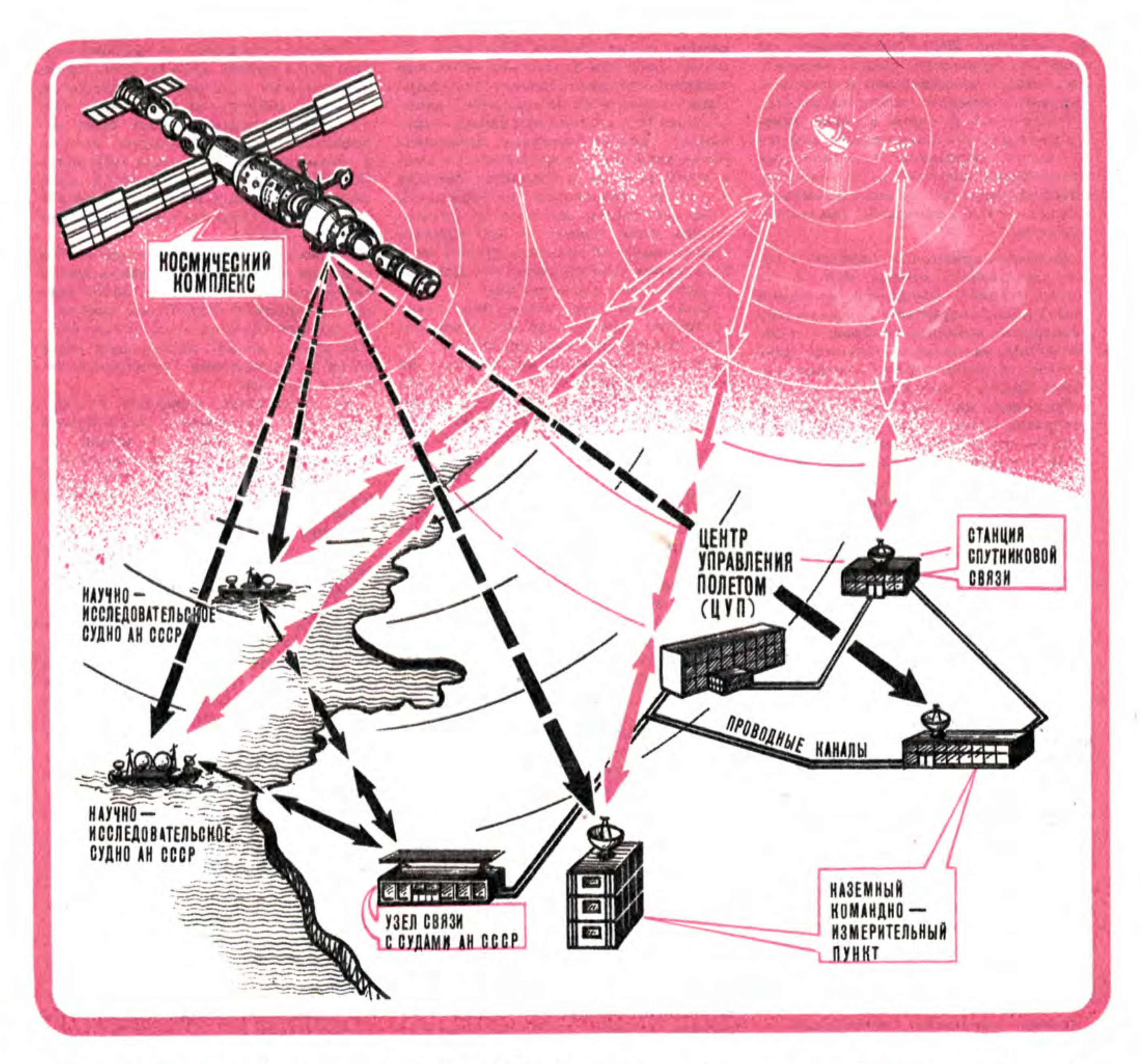
РТС включает в себя бортовую часть подсистемы, устанавливаемую на КА и содержащую устройства восприятия первичной информации, сбора, преобразования и передачи ее на Землю; наземную часть подсистемы с приемной антенной, приемником, системой регистраторов принимаемой информации и радиоканал связи, по которому информация с борта КА передается на КИП.

В космической телеметрии находят применение различные типы РТС. Они отличаются способами разделения каналов, информативными характеристиками (т. е. числом каналов, скоростью опроса), дальностью действия (т. е. мощностью бортового передатчика, чувствительностью наземного приемника, параметрами антенн).

Сегодня используются РТС с временным, частотным и кодовым разделением каналов. Чаще применяют два первых способа — они проще конструктивно и, следовательно, надежнее.

РТС делят также на системы малой, средней и высокой информативности. Информативность определяется из выражения $I = N_к \cdot F_o$ (где $N_к$ — число каналов, F_o — частота опроса). В таблице приведены данные различных РТС.

Параметр	Тип РТС		
	Малоинформативные	Среднеинформативные	Высокоинформативные
Число каналов, $N_к$	50	200	800—1000
Частота опроса F_o, Гц	50	100	100
Информативность I, изм/с	2500	20 000	80 000—100 000



На этом рисунке изображена схема космической телеметрической системы для работы с пилотируемым кораблем. Черными стрелками показаны каналы связи, по которым с борта поступает телеметрическая информация, красными — радиотрассы через спутник связи между КИП морского и наземного базирования, а также со станцией спутниковой связи.

●

Дальность действия D современных РТС зависит от типа КА, с которым поддерживается связь. Так, для работы с ИСЗ можно применить системы с $D=20\cdot10^3...25\cdot10^3$ км, с КА, запускаемыми на Луну,— с $D=5\cdot10^5...6\cdot10^5$ км, а с КА, улетающим в дальний космос (на планеты Солнечной системы),— с $D\geqslant1\cdot10^9$ км.

Миллиард километров! Расстояние фантастическое. Радиосигнал проходит его почти за час. Это значит, что оценивать контролируемый на космическом корабле процесс необходимо с соответствующей временной поправкой, даже придется скорректировать положение антенны. Но во всех случаях, как говорят кибернетики, подобная наземно-космическая система является замкнутым контуром управления, включающим в себя информационно-измерительные, информационно-вычислительные и командные подсистемы.

Несколько подробней остановимся на формировании потоков информации на борту КА. Этот процесс начинается с выработки сигналов в датчиках, установленных на борту космического аппарата. На каждом КА их сотни, а иногда и тысячи. Например, на пилотируемом корабле «Союз» контролируется 1000 параметров, а на универсальной ракете-носителе «Энергия», испытания которой недавно успешно проведены в Советском Сою-

зе — около 2000. Наблюдавшие за полетом специалисты смогли получить богатейшую информацию о функционировании каждого элемента ракеты.

Постоянный и очень строгий телеметрический контроль осуществляется за всеми системами пилотируемых космических кораблей и комплексов, объединяющих несколько состыкованных космических аппаратов. Там тысячи датчиков.

Датчикам приходится работать в самых различных, иногда весьма тяжелых условиях. Например, во время старта резко возрастают динамические перегрузки, возникают вибрации от работающих на полную мощность двигателей, температура в их камерах сгорания близка к предельной.

Поскольку датчиков на космических аппаратах очень много, возникает задача — как собрать всю информацию с них (а они преобразуют измеряемые физические величины в выходные напряжения и ток) для передачи через радиотехническую часть РТС на Землю.

Для РТС с временным разделением каналов эта задача решается с помощью специальных коммутаторов, в которых измеренные величины собираются в групповые сигналы (кадры). Каждый канальный датчик периодически подключается к передатчику системы, причем каждому каналу отведен свой временной интервал; следующий канал будет подключен лишь после того, как отключится предыдущий. С помощью такой системы непрерывный выходной сигнал, поступающий от датчика, преобразуется в периодическую последовательность импульсов. Их амплитуда пропорциональна текущему значению измеряемого параметра в моменты времени $t_1, t_2, ..., t_n$, когда осуществляется замыкание соответствующей ламели с подвижным элементом (движком) коммутатора. Эти моменты принято называть моментами опроса датчиков. Интервал $T_o = t_k - t_{k-1}$ называется периодом опроса, а частота $F_o = 1/T_o$ — частотой опроса.

Группа импульсов, полученных в результате однократного опроса всех датчиков, называется телеметрическим кадром, а интервал времени, требуемый для этого,— длительностью телеметрического кадра. Кадр от кадра отделяется маркерными импульсами, а номер канала (датчика) определяется по номеру импульса. В каждый кадр вставляется также сигнал единого времени, что необходимо для временной привязки измеренной величины при последующей обработке.

Готовый к передаче на Землю кадр поступает в бортовое быстродействующее запоминающее устройство (ЗУ). Его назначение — сохранить информацию, если нет возможности сразу передать ее на Землю. При этом ЗУ может работать в режимах непосредственной передачи (записанная информация передается немедленно), запоминания (осуществляется запись и хранение), воспроизведения (передача ранее записанной информации) и смешанном режиме (передается текущая и ранее записанная информация).

Но вот сигнал поступил на Землю. Теперь стоит задача — как принять информацию из космоса, сделать ее в буквальном смысле «зримой»? Для этого используют регистраторы.

Существуют различные типы таких устройств. Это прежде всего устройства, обеспечивающие запись и долговременное хранение информации на магнитных носителях с вводом в ЭВМ. Ко второй группе относятся регистраторы, собранные на электронно-лучевых трубках. По отметкам на их экране оператор может определить время, производить настройку систем, контролировать 2—4 параметра. Применяются также регистраторы с электрохимической, электротермической записью на ленту.

Наличие регистрационных устройств различного типа способствует ускорению оперативной обработки телеметрической информации. Непосредственно с экрана или с бумажной ленты высококвалифицированные специалисты практически в темпе приема данных из космоса расшифровывают параметры и тут же передают их потребителям или транслируют по громкоговорящей сети. Конечно, идет и автоматическая обработка полученных данных и вывод их на многочисленные дисплеи.

Но вот программа завершена и космический аппарат пошел на последний виток...

В начале статьи мы рассказали о том, какая информация идет при старте с борта ракеты-носителя. Теперь посмотрим, как выглядит эта картина при посадке космического аппарата. Где-то над Сибирью, с двух дублирующих работу друг друга командно-измерительных пунктов передаются сигналы посадки. В центре управления по громкоговорящей связи начинается передача информации:

— КИП выдал команду посадки! — звучит голос. Все ждут первого сообщения с борта.

— Внимание! — транслирует оператор,— команда НЦ (начало цикла) прошла, ЦС (цикл спуска) включен!

Это значит, что посадочная команда принята на космическом аппарате и на его борту включилось специальное программно-временное командное устройство. С этого момента управление кораблем оно взяло на себя и через расчетные временные интервалы будет выдавать команды для выполнения космическим аппаратом необходимых маневров.

Главной эволюцией на заключительном этапе полета должен стать предусмотренный программой разворот, который сориентирует аппарат так, чтобы его продольная ось была направлена вдоль траектории полета, а тормозная двигательная установка (КТДУ) находилась впереди. В этом случае тормозной импульс уменьшит орбитальную скорость и аппарат начнет спуск на Землю.

От момента приема команды на посадку до включения тормозных двигателей проходит 69...73 мин. За это время КА пролетит над Тихим океаном, не доходя берегов Антарктиды опишет дугу и начнет восходящую часть витка в направлении Гвинейского залива и Африки.

На этом этапе наземные и морские КИПы продолжают вести прием телеметрии с борта и следят за исполнением команд системами космического аппарата. Идет трансляция докладов с контрольно-измерительных пунктов:

— КИП № 3. Веду прием телеметрии. КТДУ отработал расчетное время.

Где-то над Египтом, после 200 с торможения, скорость КА уменьшится на 100 м/с. Этого достаточно, чтобы корабль под действием сил гравитации начал вход в атмосферу Земли.

Как только КА входит в плотные слои атмосферы, он сильно тормозится, его выступающие элементы разогреваются до белого каления. Все антенны сгорают. Поток телеметрической информации на какое-то время с борта прекращается.

Заторможенный атмосферой примерно до 250 м/с, космический корабль перестает светиться. На высоте 7000 м срабатывают барометрические датчики, происходит отстрел крышки парашютного отсека. Сразу выскакивает и наполняется воздухом вытяжной парашют, который тащит друг за другом два тормозных парашюта, и, наконец, открывается главная парашютная система. Включается поисковый радиомаяк, который поможет поисково-эвакуационной службе найти спускаемый аппарат. У самой Земли срабатывают пороховые двигатели мягкой посадки, и КА приземляется. Полет закончен.

Как показал тридцатилетний опыт, непрерывно совершенствующиеся средства космической телеметрии чрезвычайно важны для контроля и управления автоматическими космическими аппаратами. Они оказывают существенную помощь при работе с пилотируемыми кораблями, облегчая действия космонавтов в их нелегком труде на околоземных орбитах.

Г. СМИРНОВ

г. Москва

Такое название организаторы дали одной из крупнейших международных выставок 1987 года в Москве. Ее цель — рассказать о месте, роли и значении Большой химии в научно-техническом прогрессе. В смотре участвуют десятки известных фирм химической индустрии Европы, Америки, Азии. Внушительную по своим масштабам и весьма разнообразную экспозицию подготовили социалистические страны. Она наглядно отражает усилия химиков Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, ЧССР и других братских государств в претворении в жизнь Комплексной программы научно-технического прогресса стран — членов СЭВ до 2000 года.

Главная тематическая направленность советского отдела «Химия-87» — всесторонний показ реализации в Советском Союзе Комплексной программы химизации народного хозяйства, намеченной XXVII съездом КПСС.

НАШЕ ИНТЕРВЬЮ

«ХИМИЯ-87»

В канун открытия выставки редакция журнала «Радио» обратилась к председателю оргкомитета «Химия-87» заместителю министра химической промышленности СССР **ИВАНУ МИХАЙЛОВИЧУ МУРАДОВУ** с просьбой ответить на ряд вопросов.

Как будут отражены в советском разделе роль и место электронной автоматики, контрольно-измерительной аппаратуры, вычислительной техники в научно-техническом прогрессе и реконструкции химической промышленности!

— На этот вопрос можно было бы ответить кратко: будет специальный обширный раздел. Но читателям журнала «Радио» нужно, видимо, дать более подробный ответ. Попытаюсь проиллюстрировать его примерами, раскрывающими значение автоматизации для производства материалов, с которыми повседневно встречаются специалисты радиоэлектроники. Речь идет о малотоннажной химии, производстве ферритовых порошков, люминофоров, монокристаллов и особо чистых веществ для микроэлектроники и волоконной оптики.

В последние годы налажен выпуск до двух десятков особо чистых веществ для волоконной оптики, что позволило получить отечественные световоды с потерями 1 дБ/км.

Учитывая критику в свой адрес, советские химики вложили много труда в расширение ассортимента и повышение качества люминофоров для цветных кинескопов. Одна из новых технологий — регенерация синего и зеленого люминофоров в процессе нанесения на экран позволила экономить 30 % дорогих веществ особой чистоты. Промышленное производство этих весьма нужных материалов так же, как высокочистого кремния, германия и других полупроводников, стало возможно благодаря внедрению автоматических систем управления, принципиально новой контрольно-измерительной аппаратуры.

А теперь обратимся к крупнотоннажному производству. Известно, что одной из первостепенных задач программы химизации народного хозяйства является наращивание выпуска минеральных удобрений, химических средств защиты растений. В этих целях в НПО «Химавтоматика» разработана и внедрена АСУ ТП на производстве симадина — гербицида, применяемого для борьбы с сорняками кукурузы. Эта система следит за загрузкой исходных материалов, процессом синтеза, фильтрацией, сушкой, выходом готовой продукции. Она осуществляет контроль и регулирование в 279 точках по восьми технологическим параметрам (температурный режим, давление, концентрация и т. д.), управляет дозировкой компанентов в ходе технологического процесса. Результат однозначен. Установка стала работать более экономично, уменьшился и расход сырья.

Это один из примеров, когда АСУ оптимизирует «старый» химический технологический процесс и когда средства автоматизации изменились более радикально (внедрены современные ЭВМ), чем сама химическая технология.

Однако новые гибкие технологии, создание новых химических продуктов и материалов, новые подходы к использованию сырья и энергии требуют разработки и выпуска программно-технических средств для управления гибкими химическими производствами. В создании таких средств и систем с обширным программным обеспечением мы ждем существенной помощи от приборостроительной промышленности.

Как и где используются автоматические системы в научных исследованиях, поисках новых материалов, разработке современных технологий и что в этом плане будет показано на выставке!

— На «Химии-87» мы покажем комплекс автоматической системы научных исследований — АСНИ, разработанный специалистами нашей отрасли.

В настоящее время в химической промышленности работают более 20 комплексов АСНИ, каждый из которых — это сложная система, включающая в себя компьютеры, десятки измерительных приборов контроля параметров изучаемых процессов (температуры в реакционной среде, скорости потоков, концентрации реагентов и других параметров). В состав комплекса могут входить тонкие аналитические инструменты, как радиоспектрометры электронного парамагнитного резонанса. Их использование позволяет на 2—3 порядка повысить чувствительность, проводить количественный анализ. АСНИ управляются микро-ЭВМ. Системы позволили в несколько раз сократить сроки исследований, например, разработку технологического процесса получения пластических материалов для электронной и радиопромышленности. Такие работы с помощью АСНИ осуществлены в НПО «Полимерсинтез» и Научно-исследовательском физико-химическом институте имени Л. Я. Карпова.

Какие новые направления в приборостроении для химии появились в последние годы! Как используются в аналитических приборах возможности микропроцессорной техники и современные достижения физики!

Отраслевое приборостроение, на выставке его представляет НПО «Химавтоматика», создало и освоило в производстве десятки приборов, в которых используется более чем 30 современных физико-химических методов. Оно, как губка, впитывает в себя все новое, что появляется в электронике, физике, смежных областях, использует новые материалы, микроэлектронную элементную базу, микропроцессорную технику. Например, применение источников излучения лазерного типа, созданных на основе микроэлектронной технологии, позволило создать приборы для анализа газовой среды на атомном уровне. Прибор, снимая спектр вещества, не только определяет состав газа, но и дает количественную характеристику его элементов.

Повысили на порядок чувствительность и значительно уменьшили габа-

риты приборов методы ионопроводящих и протонопроводящих низкотемпературных твердых электролитов. Это пример, как традиционные методы электрохимии, благодаря созданию новых материалов — твердых электролитов в качестве дедектирующих элементов, позволили вести исследования вещества не на молекулярном, а на ионном уровне. Если к этому добавить, что в традиционных аналитических приборах, таких, как хроматографы, спектокалориметры, диэльками и другие, для обработки информации все шире используют микропроцессоры, то можно легко представить главное направление развития аналитического приборостроения в наши дни. Это и будет отражено на стендах советского раздела «Химия-87».

Партия и правительство выдвинули задачу широкого привлечения к участию в развитии научно-технического прогресса самодеятельных конструкторов. Судя по выставкам творчества радиолюбителей, в химической промышленности трудится большой отряд энтузиастов радиоэлектроники. Как и где они могли бы применить свое техническое творчество!

— Мы знаем и высоко ценим самодеятельных конструкторов. Это — люди глубоко преданные своему увлечению. Они часто создают конструкции, превосходящие аналогичные изделия, разработанные промышленностью.

Наше министерство, руководствуясь постановлением ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ «О мерах по дальнейшему развитию самодеятельного технического творчества», ищет формы более широкого привлечения творческого потенциала самодеятельных авторов. Например, перед НПО «Химавтоматика» мы ставим задачу продумать и предложить четкий план развертывания самодеятельного технического творчества в отрасли, разработать весь комплекс вопросов от порядка финансирования и материально-технического обеспечения до экспертной оценки работ и поощрения авторов. Предполагаем разработать и публиковать темник наиболее актуальных проблем для технического поиска, создания приборов и устройств, заключать с их авторами договоры на внедрение новых разработок. На предприятиях отрасли откроются клубы технического творчества, возникнут различные творческие группы. Однако вся работа еще впереди, и мы рассчитываем на энтузиазм, инициативу со стороны самодеятельных конструкторов, в том числе энтузиастов электроники.

Материал подготовил А. ГРИФ

НА ЯРМАРКЕ В ЛЕЙПЦИГЕ

Дважды в году — весной и осенью — маршруты специалистов пересекаются на традиционной ярмарке в Лейпциге, проходящей под девизом «За всеобщую торговлю и технический прогресс». Здесь можно познакомиться с достижениями в области средств производства и товаров народного потребления, которые демонстрируются тысячами экспонентов из многих стран мира.

Самой представительной является экспозиция страны-устроительницы международного смотра. В нем участвуют более четырех тысяч комбинатов, работающих на экспорт предприятий и внешнеторговых организаций ГДР.

Хорошо известна во многих странах, в том числе и Советском Союзе, продукция комбината «Nachrichtenelektronik». Телетайпные аппараты и УКВ радиотелефонные станции, АТС и аппаратура для передачи данных, связные радиоприемники и диспетчерские комплексы — вот далеко не полный перечень изделий, которые он изготавливает. Часть из них, те, что созданы в последнее время, экспонировались на ярмарках этого года.

Вот учрежденческая АТС OZ100D. Она рассчитана на подключение 96 абонентов и 16 внешних соединительных линий (с помощью концентраторов емкость можно довести до 312 абонентов). Относится эта АТС к поколению электронных цифровых коммутационных станций и может работать как в обслуживаемом, так и необслуживаемом режиме. Всеми процессами управляет микро-ЭВМ, расположенная в стативе с соединительным оборудованием. Кроме того, еще одна микро-ЭВМ находится в пульте оператора-телефониста.

Благодаря вычислительной технике на станции реализуется около 50 видов услуг, в том числе перевод вызовов с одного телефонного аппарата на другой, сокращенный набор номера, уведомление о поступлении вызова, повторный вызов без набора номера, подключение к занятому абоненту. Причем любая из услуг доступна каждому из абонентов станции.

На фото 1 — новый профессиональный связной радиоприемник «EKD 500», работающий в диапазоне от 14 кГц до 30 МГц как в телефонном, так и в телеграфном режиме. Рассчитан он, в первую очередь, на использование в автоматизированных радиосетях. Требуемая при этом оперативность в управлении аппаратом достигнута применением в нем микро-ЭВМ. В ее память, например, можно записать (причем даже не прерывая приема) данные о ста каналах приема (рабочую частоту, вид излучения, ширину полосы пропускания), а также необходимые управляющие команды, с помощью которых в заданное время или по сигналу с внешней ЭВМ переходят с одного канала на другой. Причем в роли внешней ЭВМ может выступать микро-ЭВМ другого приемника «EKD 500». Для того чтобы информация не стерлась при пропадании сетевого напряжения, предусмотрено питание памяти от резервного источника.

Внутренняя микро-ЭВМ способна не только управлять приемником, но и участвовать в обработке принимаемого сигнала, в частности в его декодировке, исправлении ошибок и т. д.

С интересом знакомились посетители ярмарки с автоматизированной системой дистанционного управления промышленным телевизионным комплексом, в который может входить до 96 телекамер и до 96 мониторов. Многие функции здесь также возложены на микро-ЭВМ. Во-первых, она соответствующим образом распределяет изображения с телекамер между мониторами. Во-вторых, следит, чтобы с операторских пультов (см. фото 2), если их несколько, управляли только «своими» телекамерами.

В-третьих, ЭВМ запоминает программу работы каждой камеры и реализует ее.

Внимание привлекла и другая, небольшая по объему, телевизионная установка, которая, как утверждают специалисты из ГДР, поможет вовлечению в общественную жизнь людей со слабым зрением. Она также может быть применена в учебных аудиториях. По своим функциям эта система чем-то напоминает хорошо известный эпидиаскоп, но обладает большими по сравнению с ним возможностями.

Демонстрируемый объект, допустим газету, располагают перед объективом небольшой телекамеры (выполненной, например, на приборах с зарядовой связью) и получают на экране самого обычного телевизора изображение, увеличенное в 25 раз. Электрическим способом можно выделить отдельную газетную строку (закрыв «шторками» все ненужное), получить позитивное или негативное изображение.

Широко была представлена на ярмарке бытовая радиоаппаратура, созданная в ГДР.

Интересную новинку — высококачественный цветной телевизор «Color-lux 5220» со стереофоническим трактом звукового сопровождения — показал комбинат «Rundfunk und Fernsehen Stavfurt». Помимо эфирных программ телевизор принимает информацию по системе «Видеотекст» и с видеомагнитофона.

В аппарате применяется кинескоп размером 67 см по диагонали с планарным расположением «пушек» и углом отклонения лучей 110°. Используемый в телевизоре синтезатор частоты на основе микропроцессора обеспечивает прием программ по 99 каналам и хранение в памяти частоты любых 29 из них. Предусмотрено несколько вариантов переключения каналов. Во-первых, каналы можно переключать последовательно, начиная с 1-го, во-вторых,— только те, информация о которых записана в память. Кроме того, предусмотрена еще последовательная настройка только на работающие в данный момент каналы. При этом настройка на каждый из них сохраняется секунд на десять и, если за это время телезритель не зафиксирует ее, телевизор автоматически переключится на следующий канал.

При регулировке яркости, цветовой насыщенности, контрастности, громкости и тембра можно не только плавно увеличивать и уменьшать их, но и в любой момент установить среднее значение этих функций (для этого есть специальная клавиша).

Телевизор настраивают и с пульта дистанционного управления на инфра-

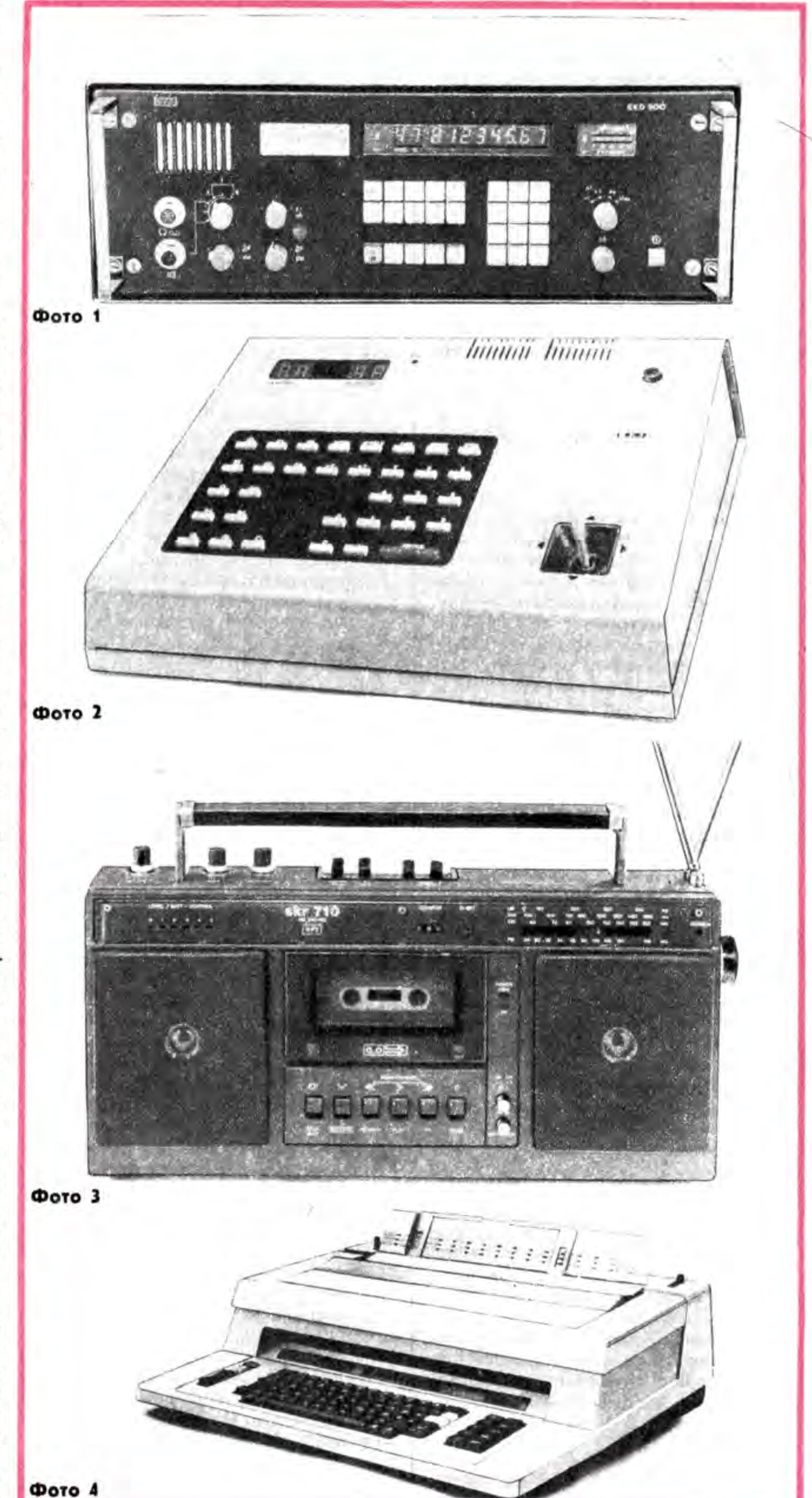


Фото 1

Фото 2

Фото 3

Фото 4

красных лучах — «DAAC 87». С его помощью переключают каналы (последовательно перебирают все или только из числа записанных в памяти, а также непосредственно набрав номер канала), регулируют яркость изображения, насыщенность цвета, громкость звука и баланс каналов стереотракта и запоминают их выбранное значение, устанавливают режим работы тракта звукового сопровождения. С пульта можно ввести в телевизионный кадр информацию о текущем времени и, кроме того, реализовывать специальные функции (например, изменение размера шрифта) при приеме информации по системе «Видеотекст».

Из электрических параметров телевизора хотелось бы выделить значительную выходную мощность усилителя звуковой частоты — 10 Вт в каждом канале.

На фото 3 показана переносная магнитола «SKR 710», также изготавливаемая комбинатом «Rundfunk und Fernsehen Stavfurt». Ее радиоприемник работает в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн. Для точной настройки на станцию используется индикатор на двух светодиодах. Магнитофон оснащен трехдекадным счетчиком метража ленты, системой поиска записи, автостопом, переключателем типа ленты, 6-разрядным светодиодным индикатором уровня (он же используется для контроля за напряжением батарей). Выходная мощность усилителя ЗЧ — 2×3 Вт. Рабочий диапазон частот — 63...12 500 Гц.

В числе последних разработок специалистов комбината «Robotron» — электронная пишущая машинка с памятью «Robotron S6130» (фото 4). Благодаря запоминающему устройству (ЗУ) емкостью 7 Кбайт она повторно распечатывает текст. Машинка может печатать с выравниванием строк не только по левому, но и по правому краю, с центровкой текста на строке, с отделением блоков строк. Текст может быть напечатан в разрядку и с минимальным шагом, жирным и нормальным шрифтом. Наличие в машинке 30-разрядного табло с жидкокристаллическими индикаторами позволяет при повторной печати редактировать текст. Предусмотрен также режим корректировки ошибок путем замены строки с ошибкой — новой (ее предварительно «печатают» на табло).

Аналогичными возможностями наделена и пишущая машинка «Robotron S6131». Но она дополнительно позволяет печатать на двух языках.

А. ГУСЕВ

Лейпциг—Москва



РАДИОСПОРТ

ВТОРОЙ ОЧНЫЙ ЧЕМПИОНАТ

Была глубокая ночь, а кое-где в номерах клайпедской гостиницы «Юрагис», где жили участники второго очно-заочного чемпионата СССР по радиосвязи на КВ телеграфом, еще не выключали света. Из открытых окон доносились разноголосые телеграфные трели — это судьи продолжали сличать отчеты спортсменов с магнитофонными записями, отыскивая незамеченные «в поле» ошибки. Один-другой «прокол» — и положение участника и команды в итоговой таблице могло резко измениться. Предварительные результаты были достаточно плотные...

Соревнования собрали сильный состав участников. В их числе такие известные коротковолновики, как Г. Румянцев (UA1DZ), К. Хачатуров (UW3AA), И. Мохов (RB5AA), В. Бензарь (UC2AA), Ю. Анищенко (UY5OO). Всего же в командах, представлявших 11 союзных республик, Москву и Ленинград, было 8 мастеров спорта СССР международного класса, 7 мастеров спорта СССР, 7 кандидатов в мастера и 4 перворазрядника.

Немаловажную роль в очном состязании, как известно, играет техника, так как приходится работать в условиях сильных помех от соседних станций (до ближайшей всего 50 м). На этот раз приемные тракты трансиверов почти всех участников имели динамический диапазон не хуже 80 дБ. А в отдельных аппаратах этот параметр доходил до 95...98 дБ. Хуже обстояло дело с передающими трактами. Далеко не все команды сумели с первого раза сдать «экзамен» технической комиссии, так как излучаемый сигнал был «грязным»: большие побочные излучения, «хлопки» при манипуляции и т. д. Менее суток потребовалось участникам, чтобы устранить все недостатки. И в этом немалая заслуга членов техкомиссии — известных радиолюбителей-конструкторов спортивной аппаратуры Г. Шульгина (UZ3AU), В. Дроздова (RA3AO), В. Прокофьева (RA3ACE), а также молодого судьи Д. Шульгина.

Что касается антенн (их можно было увидеть только после развертывания станций на позициях), то самые интересные — синфазные решетки — были у ленинградцев. На 20-метровом диапазоне каждый член этой команды работал на 8-элементной антенне, а на 40-метровом — на 4-элементной. Для подвески использовалось всего две мачты высотой 21 м. Антенны располагались торцами друг к другу, и тем самым исключались взаимные помехи.

Эти антенны создавались специально для чемпионата в Клайпеде. За них Г. Румянцев был удостоен специального приза.

Полевые соревнования требуют особо тщательной подготовки к ним. Но некоторые команды, видимо, пренебрегли этим и поплатились. Так, например, перед самым стартом вышел из строя один из бензоагрегатов в команде Украины. Уже в ходе состязаний сгорел усилитель мощности у Р. Григоряна (UG6GAW). Вышла из строя радиостанция в туркменской команде, оказался замкнутым фидер одной из антенн у команды Грузии, не обеспечивали нужное напряжение бензоагрегаты казахских коротковолновиков. Белорусские спортсмены не учли особенностей грунта, и у них рухнула одна из антенн. Этот перечень, к сожалению, можно было бы продолжить.

Ну, а как складывалась борьба на чемпионате? После первого часа работы заметного отрыва от других участников по числу связей добились В. Бензарь (92 QSO) и К. Хачатуров (89 QSO). У их ближайшего соперника — москвича А. Черкезова (UV3DK) было лишь 69 связей. В конце второго часа вперед вышел К. Хачатуров (134 QSO). К нему подтянулись А. Ивлиев (UA1ALZ) из Ленинграда и Н. Перминов (UL7LT), имевшие по 121 QSO. Третий и четвертый часы не назвали нового лидера. А вот на пятом часу соревнований оказалось, что больше всех связей (210) провел А. Ивлиев. Вслед за ним шли К. Хачатуров и Г. Румянцев — по 206 QSO. Интересно, что каждый из них придерживался разной тактики: UW3AA, как правило, работал на общий вызов, UA1DZ — на поиск.

Теперь оставалось слово за судьями...

Только под утро стал известен результат. Чемпионом стал Г. Румянцев. Второе место у И. Мохова, третье — у А. Ивлиева.

Кубок журнала «Радио» завоевала команда Ленинграда. Вторыми были украинские спортсмены. На третьем месте — москвичи.

А. ГРЕКОВ

Клайпеда — Москва







В Клайпеде состоялся второй чемпионат СССР по радиосвязи на КВ телеграфом на кубок и призы журнала «Радио». В очной части соревнований участвовали сильнейшие радиоспортсмены страны.

На наших снимках:

- **Победители в командном зачете ленинградцы А. Ивлиев [UA1AFZ] и Г. Румянцев [UA1DZ] с кубком журнала «Радио». К своим многим спортивным титулам Г. Румянцев добавил звание чемпиона 1987 г.**

- **Аварийная установка антенны радиоспортсменами Белоруссии.**

- **Связь проводит Ю. Анищенко [UY5OO]— член команды Украины, занявшей второе место на чемпионате.**

- **Много работы было у заместителя главного судьи Г. Члиянца [UY5XE]. Сюда, к судейскому столику, поступала вся информация о ходе соревнований.**

- **Клайпеда радушно встретила участников чемпионата.**



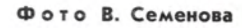


Фото В. Семенова





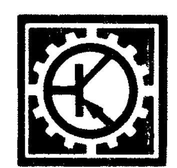
АКУСТИЧЕСКИЙ СИГНАЛИЗАТОР УРОВНЯ

Рис. 1. Внешний вид и варианты монтажа сигнализатора в бункере.

Рис. 2. Чертеж печатной платы 1.

Рис. 3. Чертеж печатной платы 2.

Рис. Ю. Забавникова



АКУСТИЧЕСКИЙ СИГНАЛИЗАТОР УРОВНЯ

В народном хозяйстве для регистрации уровня сыпучих материалов используют датчики, основанные на самых различных физических принципах. Их многообразие объясняется тем, что каждый из них имеет свои ограничения по применению. Создать универсальный датчик, который удовлетворял бы большинству предъявляемых к подобным устройствам требований, пока не удалось. Это побуждает конструкторов разрабатывать различные приборы с учетом условий конкретного производства.

Описываемый ниже датчик полгода эксплуатировался на заводе древесностружечных плит и показал хорошие результаты. Он надежен в работе и не требует специального обслуживания, так как в отличие от лопастных уровнемеров отечественного и зарубежного производства в нем нет никаких движущихся деталей. Этот датчик позволяет дистанционно включать или выключать какие-либо механизмы или дополнительную сигнализацию.

В основу работы прибора положено явление электроакустической обратной связи, которое обусловливает автогенерацию на звуковой частоте в усилителе с большим коэффициентом усиления. Датчик уровня древесной стружки в бункере представляет собой акустически связанные микрофон и телефон. Как только между ними появится стружка, генерация срывается и прибор включает сигнализацию.

Принципиальная схема уровнемера изображена на рис. 1. Устройство состоит из датчика, генератора, селективного усилителя с резонансной частотой около 1000 Гц и усилителя тока с электромагнитным реле. Введение в устройство селективного усилителя позволяет исключить ложные срабатывания от посторонних звуков, воспринимаемых микрофоном. В генератор входят усилитель, собранный на ОУ DA1 по схеме неинвертирующего усилителя, двухтактный усилитель мощности на транзисторах VT1, VT2 и датчик B1, устанавливаемый в бункере. Селективный усилитель выполнен на ОУ DA2, а усилитель тока — на транзисторах VT3, VT4.

Усилитель генератора нагружен телефоном BF1 датчика. Звук, излучаемый телефоном, воспринимает микрофон BM1 и снова преобразует его в электрический сигнал, который поступает на вход усилителя. Таким образом, возникает положительная электроакустическая обратная связь, приводящая к возбуждению генератора.

В усилителе генератора есть и цепь отрицательной обратной связи через резисторы R3, R5. Подстроечным резистором R5 можно изменить коэффициент усиления, добиваясь устойчивой работы генератора. Цепь C2SB1 служит для проверки работоспособности сигнализатора при заполненном бункере. При нажатии на кнопку возникает положительная обратная связь через конденсатор C2. Если генератор при этом возбуждается, значит, устройство исправно.

Выходной сигнал ОУ DA2 после выпрямления диодом VD1 и фильтрации конденсатором C5 поступает на вход усилителя тока, нагрузкой которого служит исполнительное реле K1. Транзисторы VT3, VT4 открыты, реле K1 включено, его контакты K1.1 разомкнуты и сигнальная лампа HL1 не горит.

Как только датчик окажется засыпанным, акустическая обратная связь выключается. Сигнал на выходе селективного усилителя уменьшается почти до нуля, и транзисторы VT3, VT4 закрываются. Реле выключается и контактами K1.1 включает сигнальную лампу HL1.

Схема блока питания показана на рис. 2.

Электронный блок собран на двух печатных платах из фольгированного стеклотекстолита. Чертежи печатных плат показаны на 2-й с. вкладки (см. рис. 1 и 2), а его внешний вид — на рис. 3. Плата 1 — на ней смонтированы детали блока питания — служит основанием для платы 2, на которой смонтированы все остальные детали, кроме датчика. Плату 2 устанавливают вертикально на плату 1 посредством самодельного разъема. В плату-основание в точки 1—5 впаивают штыри, а к фольгированным площадкам 1—5 платы 2 припаивают гнезда от штепсельного

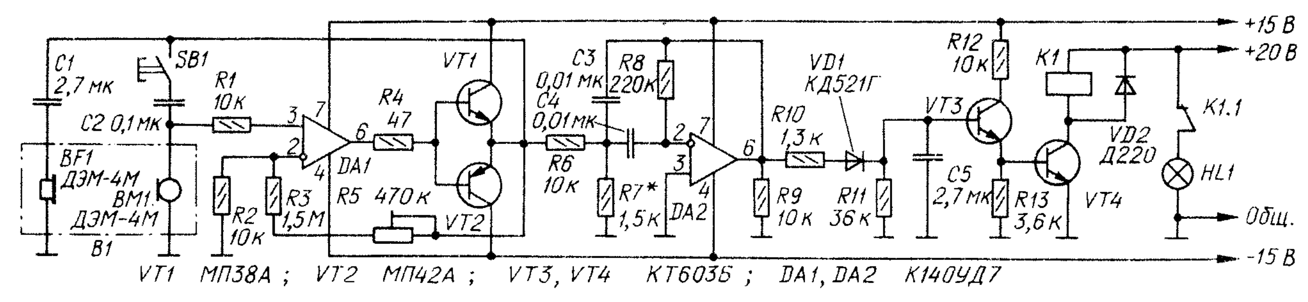


Рис. 1

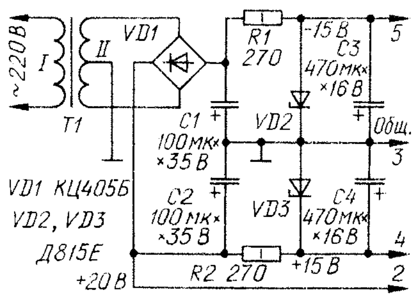


Рис. 2

разъема заводского изготовления. Платы помещены в экранирующую коробку, на одну из стенок которой выведены разъем для подключения напряжения питания, исполнительных цепей, сигнальная лампа HL1 и кнопка контроля.

У обоих капсюлей на токарном станке вырезают центральную часть передней крышки, оставляют лишь узкий ободок, фиксирующий мембрану. Каждый из капсюлей датчика помещают в стакан из пластмассы или металла с внутренним диаметром 50 и внешним 65 мм и закрепляют двумя стопорными винтами. В стакане предусмотрено отверстие для выводов капсюля. Затем стаканы с капсюлями устанавливают в трубу с вырезом в центральной части (см. вкладку). Они должны находиться на расстоянии 150 мм друг от друга. Датчик соединяют с электронным блоком обычным монтажным проводом.

Монтировать сигнализатор на бункере можно различными способами — все зависит от конкретных условий предприятия, где его эксплуатируют. Например, можно установить устройство на боковой стенке бункера, просверлив предварительно отверстие (см. рис. 3, а вкладки), или на крышке бункера (рис. 3, б). Глубиной погружения датчика в бункер регулируют максимальный уровень сыпучего материала.

В сигнализаторе применены резисторы МЛТ, резистор R5 — СПЗ-1а; конденсаторы C1, C5 — К76-4; C2 — МБМ; C3, C4 — КЛС-1; конденсаторы C1—C4 блока питания — К50-29в. Реле К1 — РЭС22, паспорт РФ4.523.023—10. Кнопка SB1 — КМ1-1в. Сигнальная лампа HL1 — КМ24-90. Трансформатор Т1 собран на магнитопроводе Ш10×30. Первичная обмотка содержит 3800 витков провода ПЭВ-1 0,12, а вторичная — 648 витков провода ПЭВ-1 0,31 с отводом от середины. Стабилитроны VD2, VD3 блока питания размещены на небольших теплоотводах из дюралюминия.

Налаживание правильно смонтированного устройства не представляет трудности. Если генератор не работает при любом положении движка резистора R5, то необходимо поменять местами выводы любого из капсюлей. Затем подстроечным резистором R5 добиваются устойчивой генерации — из телефона должен быть слышен громкий чистый звук. Иногда при работающем генераторе горит сигнальная лампа HL1. Это означает, что частота генерации значительно отличается от 1000 Гц. В этом случае подбирают резистор R7 так, чтобы резонансная частота селективного усилителя совпала с частотой генерации. При совпадении частот лампа погаснет.

В последнюю очередь проверяют цепь контроля работоспособности генератора. Если при нажатии на кнопку SB1 генератор не возбуждается, то надо подобрать конденсатор C2.

В. ТОЛСТОВ

п. В.-Синячиха
Свердловская обл.



СОРЕВНОВАНИЯ НА 160 М

21—22 ноября с. г. состоятся Всесоюзные соревнования по радиосвязи на 160-метровом диапазоне на призы журнала «Радио». **Положение о них сохранено таким же, каким оно было два последних года** (подробнее см. в «Радио», 1985, № 9, с. 8—9; 1986, № 9, с. 17).

Первый тур состязаний пройдет 21 ноября с 20.00 до 22.00, второй — 22 ноября с 00.00 до 02.00 (время московское). Зачетным является один из них (выбирает спортсмен), а участвовать можно в обоих. Начисляемые за связи очки зависят от того, в каких условных квадратах расположены корреспонденты (см. рисунок карты с условными обозначениями квадратов в «Радио», 1984, № 9 на с. 10). Если они находятся в одном квадрате, за QSO дается 1 очко, если в соседних — 2, если через квадрат — 3 очка и т. д. Контрольные номера, которыми обмениваются участники, состоят из RST (RS), порядкового номера связи (в каждом туре отсчет ведется с 001) и переданного через дробную черту условного номера квадрата.

Наблюдатели фиксируют позывные обоих корреспондентов и контрольный номер, переданный тем из них, кто будет указан в отчете первым (он определяет начисляемые за SWL очки).

Повторные QSO и наблюдения в пределах тура не засчитываются.

Соревнующиеся делятся на семь подгрупп: операторов индивидуальных станций 1—3-й категорий, команд коллективных станций, операторов станций 4-й категории, работающих только телеграфом, операторов станций 4-й категории, работающих как телеграфом, так и телефоном, наблюдателей с позывными, наблюдателей без позывных и коллективных наблюдательских пунктов.

Отчеты, составленные по общепринятой для всесоюзных соревнований форме, должны быть высланы не позднее 1 декабря (определяется по почтовому штемпелю места отправления) в адрес коллегии судей Бурятской АССР, 670013, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 41, ОТШ ДОСААФ.

ДЛЯ ЭНТУЗИАСТОВ RTTY

Редакция журнала «Радио» приглашает всех советских коротковолновиков-телетайпистов и наблюдателей принять участие в четвертых RTTY мини-соревнованиях. Они пройдут 22 ноября с 10.00 до 12.00 (время московское) на диапазонах 7, 14 и 21 МГц.

Участники во время состязаний обмениваются контрольными номерами, которые состоят из условного номера области (по списку диплома Р-100-О) и порядкового номера связи. Очки за QSO и за корреспондентов начисляются по системе, принятой для всесоюзных заочных соревнований по радиосвязи на коротких волнах. Повторные QSO разрешаются только на разных диапазонах. Обращаем внимание, что внутри области (по списку диплома Р-100-О) на каждом диапазоне допускается провести только по одной связи, за которую даются очки за корреспондента (только при первой связи) и за QSO (в том числе и при повторных).

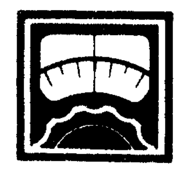
Наблюдателям за двустороннее наблюдение начисляется 3 очка, за одностороннее — 1 очко. Предупреждаем, что один и тот же позывной может быть зафиксирован на каждом диапазоне только один раз.

Организаторы продолжают эксперимент по судейству состязаний на ЭВМ. Как и в предыдущих соревнованиях помимо традиционного отчета на бумаге участникам (наблюдателям не надо) желательно представить отчет на магнитофонной кассете или перфоленте. За это после проверки окончательный результат будет соответственно увеличен на 10 или 5 %. О формате записи рассказано в статье И. Гуржуенко и Д. Соловьева «Арбитр» подведет итоги», опубликованной в «Радио» № 8 за 1986 г. на с. 9. Тому, кто будет готовить отчет на перфоленте, следует учесть, что длина ракорда должна быть не менее 30 см.

Отчеты следует выслать не позднее 12 декабря по адресу: 123458, Москва, абонементный ящик 453. Требования к упаковке отчетов изложены в положении о предыдущих состязаниях (см. раздел «CQ-U» в «Радио» № 9 за 1986 г. на с. 17). Магнитофонные кассеты после судейства будут возвращены их владельцам.

Победители среди команд коллективных станций, операторов индивидуальных станций, наблюдателей и наблюдательских пунктов получат памятные призы и дипломы журнала «Радио». За второе и третье место в подгруппах участникам будут вручены дипломы журнала «Радио».

Желаем успехов!



ГЕНЕРАТОР ЦИКЛИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Спортсмены, занимающиеся спортивной радиопеленгацией, используют для контроля за временем, оставшимся до начала работы нужной (очередной) «лисы», механический секундомер или часы. Применение их требует визуального контроля за текущим временем. Наверняка каждый спортсмен может вспомнить факт из своей спортивной биографии, когда (по той или иной причине) им был пропущен цикл работы нужной «лисы» полностью или частично, что, естественно, отразилось на показанном результате. Чаще всего это происходит на больших «перегонах» между «лисами», при отвлечении внимания спортсмена на чтение карты или при преодолении труднопроходимого участка трассы.

Предлагаемые два варианта генераторов циклических сигналов (они отличаются лишь элементной базой) позволят избежать досадных пропусков циклов работы «лис». Они вырабатывают серию сигналов звуковой частоты («точек»), число которых соответствует номеру «лисы». В исходное состояние генераторы устанавливают при включении питания (или нажатии кнопки «Сброс») за несколько (5...15) секунд до начала цикла первой «лисы». Ровно через минуту генератор выдаст сигнал в виде двух «точек», еще через минуту — в виде трех и т. д. Через пять минут (в начале шестой минуты) появится сигнал в виде одной «точки», и цикл работы генератора повторяется.

Сигналы напоминают спортсмену о скором начале цикла и номере очередной «лисы» заблаговременно, за время, которое каждый спортсмен выбирает для себя индивидуально. Кроме того, эти же сигналы предупреждают спортсмена о скором окончании цикла работающей «лисы».

На рис. 1 представлена схема одного из возможных вариантов генератора циклических сигналов. Рассмотрим его работу.

На микросхеме DD1 собраны кварцевый генератор и делитель частоты. С ее вывода 11 снимается сигнал частотой 1024 Гц, с вывода 10 — импульсы с периодом следования 1 мин. На элементах DD2.2, DD2.3 выполнен генератор «точек», на микросхеме DD4 — счетчик циклов, на DD5 — счетчик «точек», на DD6 — узел сравнения разрядов счетчиков DD4 и DD5.

При нажатии на кнопку SB1 «Сброс» счетчики DD4, DD5 и в микросхеме DD1 устанавливаются в нулевое состояние, триггер DD3 — в единичное. Эти состояния являются исходными.

В аналогичное состояние переходят триггер DD3 и счетчик DD5 по спаду «минутного» импульса. При этом на вывод 5 элемента DD2.2 поступает уровень логической 1 и генератор «точек» начинает формировать импульсы, которые поступают на счетчик DD5 и коммутатор DD2.4. Если применять резистор R8 и конденсатор C4 с номиналами, указанными на схеме, частота следования «точек» — около 5 Гц. Поэтому самый длинный сигнал, напоминающий о скором начале работы пятой «лисы», будет длиться около одной секунды.

С выхода коммутатора DD2.4 сигнал через разделительный конденсатор C5 подается на усилитель звуковой частоты (в этом случае номинальное значение емкости конденсатора 47 пФ) или на головные телефоны (0,1 мкФ).

При совпадении кодов на выходах счетчиков DD4 и DD5 на выходе диодной матрицы (VD5—VD8) формируется сигнал, по спаду которого переключается триггер DD3, запрещая работу генератора «точек».

Новая группа «точек» формируется при появлении следующего «минутного» импульса на выводе 10 микросхемы DD1.

На рис. 2 приведена схема второго варианта генератора циклических сигналов.

Кварцевый генератор с делителем выполнен на микросхеме DD1, счетчик циклов — на DD3, счетчик «точек», работающий в режиме вычитания, — на DD4, генератор «точек» — на элементах DD2.2, DD2.3.

При включении питания с помощью дифференцирующей цепочки C3R4 формируется сигнал «Сброс», по которому

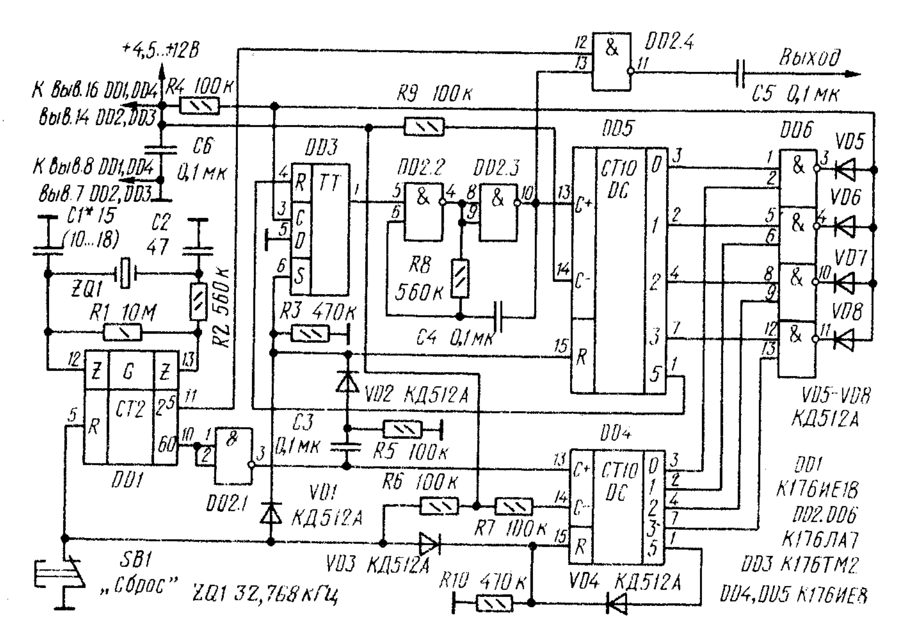


Рис. 1

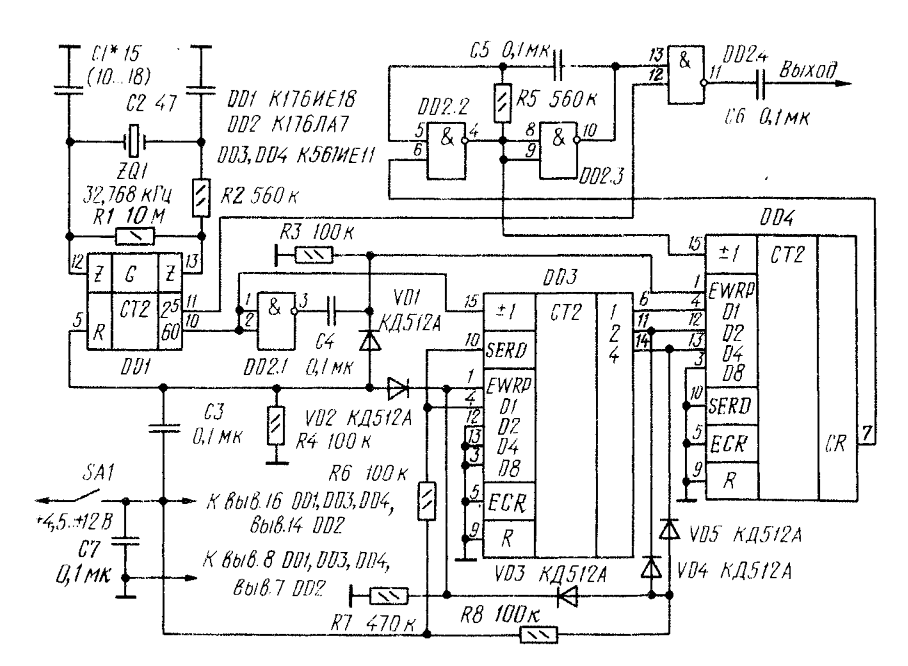
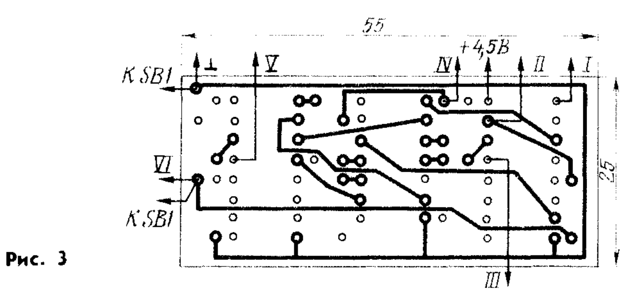


Рис. 2

тания) импульс на выводе 10 DD1 исчезнет. По спаду этого импульса, который через инвертор и дифференцирующую цепочку C4R3 воздействует на вход EWRP микросхемы DD4, произойдет перезапись информации (кода числа 2) из счетчика DD3 в счетчик DD4. При этом на выходе CR DD4 будет уровень логической 1, вновь разрешается работа генератора «точек». После формирования генератором на элементах DD2.2, DD2.3 двух импульсов счетчик DD4 возвращается в нулевое состояние, на его выходе CR появляется сигнал, запрещающий работу генератора «точек».

Сигнал, генерируемый узлом на элементах DD2.2, DD2.3, управляет коммутатором DD2.4, через который импульсы частотой 1024 Гц поступают на усилитель ЗЧ приемника или непосредственно на головные телефоны, при этом номинальная емкость разделительного конденсатора равна 47 пФ или 0,1 мкФ соответственно.

По фронту пятого «минутного» импульса на выходах счетчика DD3 по-



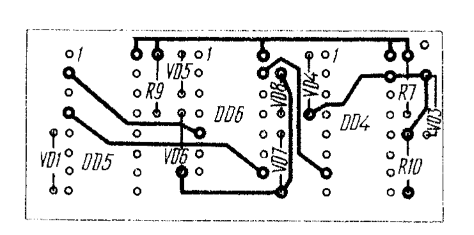
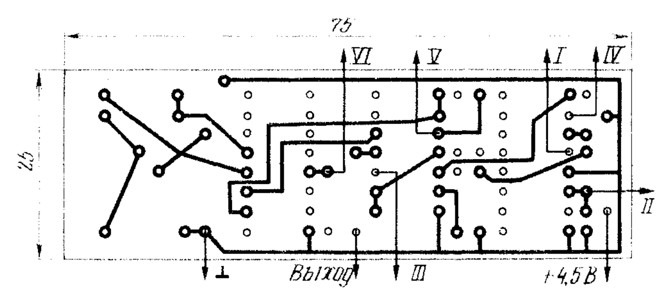


Рис. 3



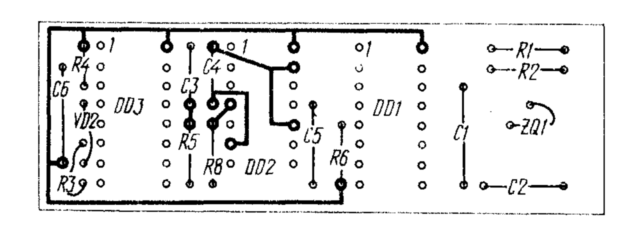


Рис. 4

счетчик DD1 устанавливается в нулевое состояние, в счетчик DD3 заносится число 1 и переписывается в DD4. При этом на выходе CR DD4 вместо уровня логического 0 появляется высокий логический уровень, тем самым разрешается работа генератора «точек». Импульс с выхода элемента DD2.2 поступает на вход ±1 счетчика DD4. По спаду этого импульса счетчик принимает нулевое состояние, и генератор «точек» прекращает свою работу.

Через 40 с на выводе 10 DD1 появляется сигнал, по фронту которого содержимое счетчика DD3 увеличивается на единицу, т. е. на его выходе будет двоичный код числа 2. Еще через 20 с (через одну минуту после включения питания) появится код числа 6, а в точке соединения диодов VD4, VD5 — сигнал, устанавливающий счетчик DD3 в состояние 1. По спаду пятого «минутного» импульса (начало шестой минуты после включения питания) код числа 1 перепишется в счетчик DD4, и генератор «точек» сформирует сигнал, поступающий на выход устройства, в виде одной «точки».

Дальнейшие процессы в генераторе циклических сигналов аналогичны описанным.

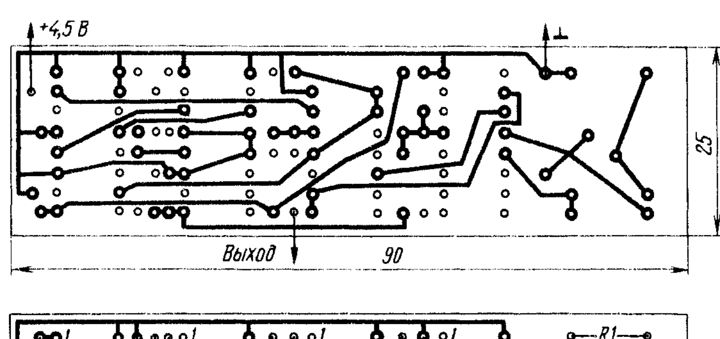
На рис. 3, 4 приведены чертежи печатных плат генератора, выполненного по схеме рис. 1, на рис. 5 — выполненного по схеме рис. 2.

Налаживание собранных устройств сводится к подбору конденсатора С1 с тем, чтобы частота кварцевого генератора была 32,768 кГц. Частоту необходимо контролировать цифровым частотомером, например, Ч3-22.

Для защиты элементов генератора, расположенных на плате, от механических повреждений необходимо изготовить П-образный защитный кожух (например, из органического стекла толщиной 1 мм) или использовать пластину из текстолита размерами, равными размеру платы, которая накладывается со стороны элементов.

На рис. 6—8 представлены варианты «жесткого» и «мягкого» крепления генератора.

При «жестком» креплении плату и аккумуляторы помещают в кожухи и крепят к оголовью хомутами, вырезанными из жести и выгнутыми по форме скрепляемых элементов. Тумблер включения питания устанавливают на уголковом кронштейне, приклепанном к оголовью. Конструкция должна быть безопасной. Недопустимо оставлять открытыми острые выступающие части, которые могут привести к травмированию рук и лица спортсмена. Всю конструкцию желательно закрыть (разрезанной вдоль) полихлорвиниловой трубкой, закрепив ее в нескольких местах изоляционной лентой.



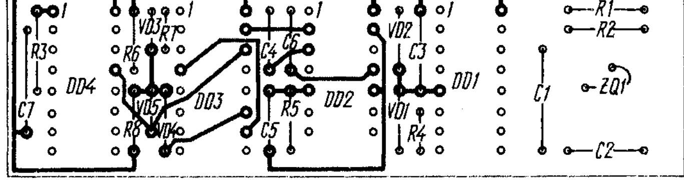
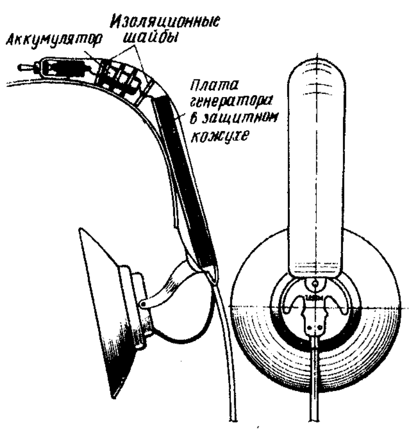


Рис. 5



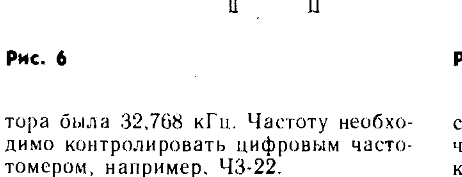
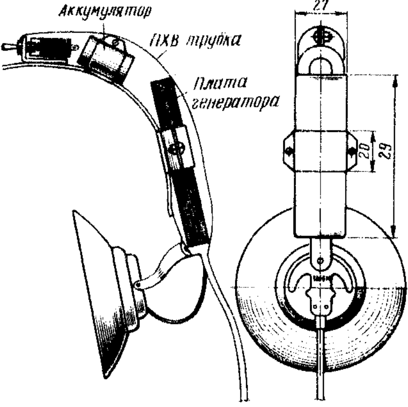


Рис. 6



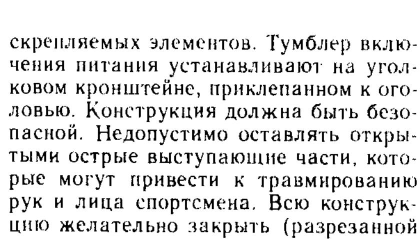


Рис. 7

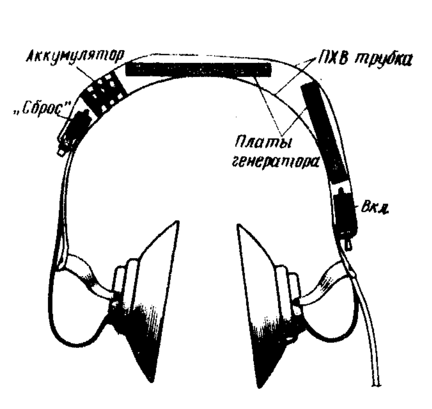


Рис. 8

«Мягкое» крепление заключается в размещении всех элементов генератора (аккумуляторы, плата в кожухе и тумблер включения питания) в полихлорвиниловой трубке диаметром около 25 мм, как показано на рис. 6 и 8. С обеих сторон аккумуляторной батареи необходимо установить изоляционные шайбы, диаметр которых равен диаметру аккумулятора. Концы полихлорвиниловой трубки (с монтажными проводниками) нужно подогнуть и притянуть к оголовью телефонов прочными (капроновыми) нитками. Затем всю конструкцию надежно закрепляют жгутом из капроновых ниток и изоляционной лентой к оголовью.

Очень важно, чтобы элементы аккумулятора между собой и с генератором были надежно соединены. В качестве источника питания можно использовать часть элементов от батареи 7Д-0,1 (они соединены между собой приваренными проводниками). Для удобства подзарядки аккумуляторной батареи и контроля напряжения рекомендуется сделать специальные выводы от нее.

Генератор можно разместить и внутри радиопеленгатора (в «Алтае-3,5», например, между печатной платой, со стороны элементов, и корпусом).

Автор считает, что данный генератор позволит спортсменам, занимающимся спортивной радиопеленгацией, избежать потерь драгоценных секунд на трассе, поможет повысить стабильность результатов их выступлений.

А. ПОЛУШИН,
мастер спорта СССР

г. Свердловск

КЛЮЧ НА ДВУХ МИКРОСХЕМАХ

Описываемый автоматический телеграфный ключ обеспечивает скорость передачи от 40 до 200 знаков в минуту. Он содержит (рис. 1) управляемый генератор тактовых импульсов (ГТИ) на элементах DD2.1 и DD2.2, узел памяти знака и получения «точки» и «двойной точки» на микросхеме DD1, формирователь «тире» на элементах VD2, VD3, R4, звуковой генератор на элементах DD2.3 и DD2.4. Манипуляционный каскад выполнен на транзисторе VT1 и реле K1.

Ключ можно питать от источника напряжением от 4,5 до 15 В.

ГТИ включен не совсем обычно — вывод 7 микросхемы DD2 соединен не с общим проводом, а с выводом 2 микросхемы DD1. Таким образом, микросхема DD2 питается через DD1 и является для нее нагрузкой. Ток, потребляемый микросхемой DD2, определяется резистором R7, поэтому при использовании низкоомного излучателя BF1 (8...50 Ом) не следует применять этот резистор сопротивлением менее 3 кОм, чтобы не перегрузить выход счетчика.

В исходном состоянии на входах D1, D2, D4, D8 микросхемы DD1 — логическая 1, повторяющаяся на выходах 1, 2, 4, 8. Логическая 1 на выводе 10 DD1 определяет возможность работы счетчика в режиме прямого счета. Логическая 1, поступающая с вывода 2 микросхемы DD1, удерживает счетчик в состоянии «запись информации» и запрещает работу ГТИ. Высокий логический уровень с выходов 2 и 4 микросхемы DD1 закрывает транзистор VT1. Так как при этом на нижнем по схеме входе элемента DD2.3 логический 0, генератор самоконтроля не работает.

Если якорь манипулятора SA1 перевести в положение «Точки», на входах D1, D2, D4, D8 микросхемы DD1 появляется код 0010, повторяющийся на ее выходах. Логический 0 с вывода 11 DD1 открывает транзистор VT1, срабатывает реле K1, на выводе 8 элемента DD2.3 появляется логическая 1. Логический 0 с вывода 2 микросхемы DD1 прекращает запись информации в счетчик, включаются ГТИ и генератор самоконтроля. С этого момента якорь манипулятора может быть в любом положении, поскольку в счетчике уже записана информация «выработать точку и паузу».

Как только на выводе 11 DD1 появляется логический 0, начинает формироваться «точка». После прихода с выхода элемента DD2.2 на вход ±1 микросхемы DD1 второго импульса на его выходах появляется код 0110; транзистор VT1 закрывается логической 1 с выхода 2 DD1; логический 0 с коллектора транзистора VT1 запрещает работу генератора самоконтроля. На этом формирование «точки» заканчивается.

Логический 0 с выхода 8 микросхемы DD1 продолжает удерживать ГТИ в работе, а счетчик DD1 — в режиме счета. Начинает формироваться «пауза». С приходом на вход ±1 микросхемы DD1 четвертого импульса с ГТИ на выходах счетчика DD1 появляется код 0001. Логическая 1 с вывода 2 счетчика запрещает работу ГТИ и переводит счетчик DD1 в режим записи информации, соответствующей положению якоря манипулятора в данный момент.

При переводе манипулятора в положение «Тире» в счетчик по входам D записывается информация 0000, повторяющаяся на его выходах. Логический 0 с выводов 11 и 14 микросхемы DD1 открывает транзистор VT1, начинает формироваться «двойная точка». Так как на выходе 8 будет логический 0, включаются ГТИ и генератор самоконтроля, а счетчик DD1 переводится в режим счета. Положение якоря манипулятора с этого момента уже не влияет на работу, поскольку в счетчике записана информация «выработать двойную точку, точку и паузу», и эта информация не может быть изменена до тех пор, пока на выводе 1 DD1 будет логический 0. С поступлением на вход ±1 четвертого тактового импульса на выходах счетчика появляется код 0010 и заканчивается формирование «двойной точки». После этого формируется «точка». Этот процесс (описан ранее) заканчивается, когда на вход ±1 придет шестой тактовый импульс.

С момента нажатия якоря манипулятора и до прихода шестого тактового импульса транзистор VT1 открыт и генератор самоконтроля включен, т. е. фор-

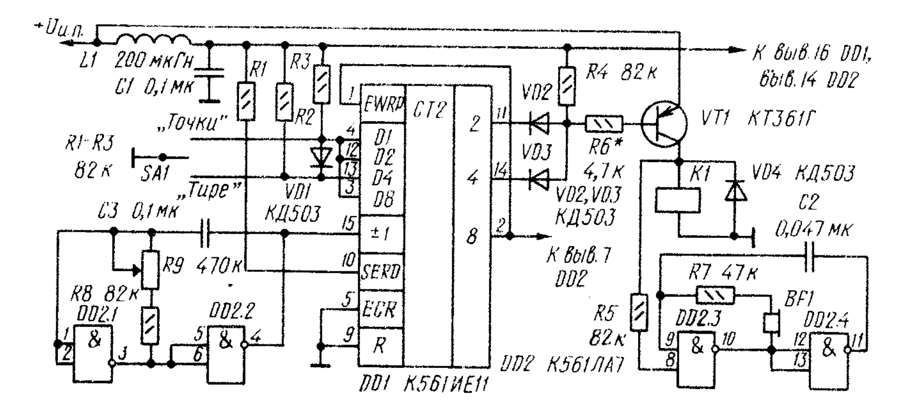


Рис. 1

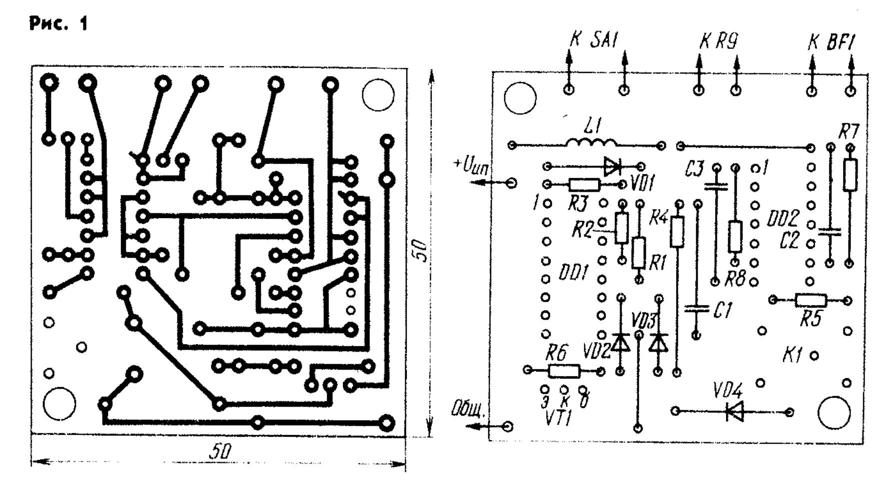


Рис. 2

мируется «тире». Шестым тактовым импульсом счетчик переводится в состояние 0110 и формируется «пауза». Как только поступит восьмой тактовый импульс, счетчик переходит в состояние 0001. Логическая 1 с вывода 2 микросхемы DD1 выключает ГТИ и переводит счетчик в режим записи информации, соответствующей положению якоря манипулятора в этот момент.

Резистор R6 подбирают таким, чтобы при открывании транзистора VT1 срабатывало реле K1. Номинал, указанный на схеме, дан для случая, когда напряжение питания равно 9 В.

Ключ выполнен на односторонней печатной плате, показанной на рис. 2.

При эксплуатации ключа следует учесть, что входное сопротивление по входам D1, D2, D4, D8 микросхемы DD1 высокое. Поэтому если провода, соединяющие манипулятор SA1 с печатной платой, длинные, го, чтобы избежать паразитных наводок, их следует либо экранировать, либо свить вместе с общим проводом, идущим к якорю манипулятора, либо контакты манипулятора через конденсаторы емкостью 1000...1500 пФ соединить с общим проводом.

В ряде случаев дроссель L1 может быть заменен резистором сопротивлением 100...300 Ом или перемычкой. Емкость конденсатора C1 некритична и может быть любой в пределах 0,033...1 мкФ. Диоды VD1–VD3 могут быть любыми кремниевыми. Транзистор VT1 — любой с коэффициентом передачи по току не менее 50. Реле K1 — РЭС10 (паспорт РС4.524.303) или РЭС15 (паспорт РС4.591.003). В качестве излучателя BF1 можно использовать головные телефоны (с входным сопротивлением 2...4 кОм), абонентский громкоговоритель или любой низкоомный излучатель сопротивлением от 8 до 50 Ом. Если нужно повысить верхний предел скорости передачи, следует применить конденсатор C3 емкостью 0,033...0,047 мкФ.

Если релейный каскад не нужен, входы элемента DD2.3 соединяют вместе и через резистор R7 — с выводами 10, 13, 12 микросхемы DD2. Излучатель BF1 включают между точкой соединения диодов VD2 и VD3 и входами элемента DD2.3. Элементы R4–R6, VD4, VT1, K1 не нужны.

Если не требуется генератор самоконтроля, то исключают детали VD2, VD3, R4, R5, R7, C2. Выводы 8, 9 DD2 соединяют соответственно с выводами 11, 14 DD1, а вывод 11 DD2 — через резистор R6 с базой транзистора.

В. ВАСИЛЬЕВ (UA4HAN)

г. Куйбышев

БЛОК ИНДИКАТОРА ТРАНСИВЕРА

Данный узел (рис. 1) позволяет контролировать в трансивере ток, потребляемый выходным каскадом, индицировать значение КСВ и уровень принимаемых сигналов. Элементом индикации в нем является линейный газоразрядный индикатор ИН13. Узел применен в трансивере с транзисторным 80-ваттным выходным каскадом, потребляющим ток до 3 А. В режиме измерения КСВ и уровня принимаемого сигнала чувствительность измерителя — 750 мВ.

Измеритель содержит операционный усилитель DA1, коммутатор на транзисторах VT1–VT3, переключающий его входы при переходе с приема на передачу и наоборот, и каскад управления (на транзисторе VT4) индикатором H1. При измерении потребляемого тока входным сигналом (он должен иметь отрицательную полярность) узла является падение напряжения на резисторе R1, включенном в цепь питания выходного каскада. Резистором R2 устанавливают чувствительность узла при определении уровня принимаемого сигнала, R3 — при измерении КСВ.

Узел налаживают в режиме измерения потребляемого тока. Начальное показание индикатора устанавливают резистором R8 при отсутствии тока потребления, конечное, соответствующее максимальному току, — резистором R9. Градуировка шкалы индикатора производится общеизвестными способами.

Транзистор КТ630Б можно заменить на КТ602Б, КТ604Б, КП303Г — на КП303Д, КП303Е, КП304А — на КП301 с любым буквенным индексом, микросхему К140УД8А — на К140УД8Б, К554УД1, К544УД2 с любым буквенным индексом. Возможно применение других типов микросхем с достаточно широким диапазоном регулировки баланса. Необходимо подчеркнуть, что микросхемы серии К140, кроме указанных, данному требованию не отвечают.

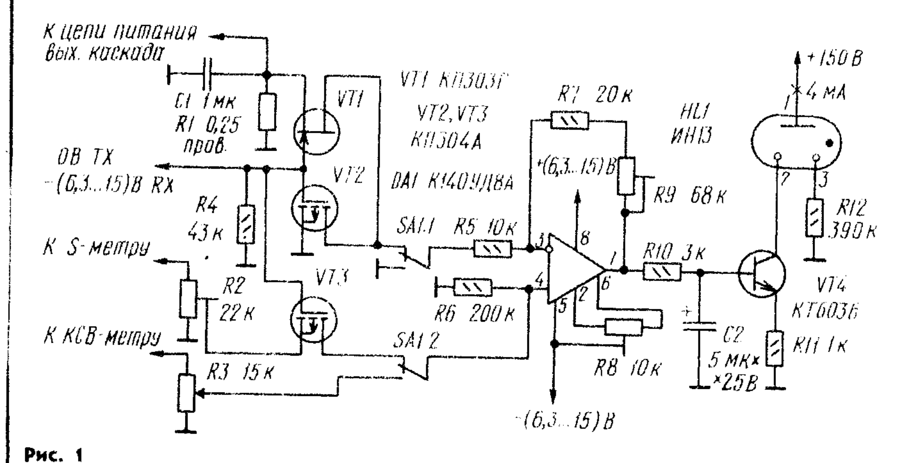


Рис. 1

SA1.1
К VT1,VT2
К R5
К выв.6 DA1
SA1.2
R3 10к К VT3
К R6, DA1
К выв.6 DA2
К КБВ-метру

Рис. 2

На практике проверена возможность подключения описанного измерителя к автоматическому КБВ-метру (см. статью А. Погосова «Автоматический КБВ-метр». — «Радио», 1985, № 10, с. 20–21). Для этого в измерителе необходимо изменить цепь переключателя SA1 в соответствии с рис. 2. Резистор R9 и прибор PA1 в КБВ-метре необходимо исключить. КБВ-метр настраивают после калибровки измерителя.

Н. АБРАМЕНКО (UA3PFA)

г. Тула

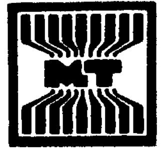
АНТЕННА «УКОРОЧЕННЫЙ ДИПОЛЬ»

Так называлась статья Б. Степанова, опубликованная в журнале «Радио» № 5 за этот год (с. 17–18). Некоторые радиолюбители обратили внимание на расхождение в написании исходных расчетных формул (1) для этой антенны и их представлением в соответствующей программе на Бейсике. В частности, в исходных формулах для параметров U и X указан натуральный логарифм (ln), а в программе используется обозначение LOG, которое в математике обычно ассоциируется с десятичным логарифмом. Ошибки здесь нет. Дело в том, что в языке Бейсик логарифмическая функция по основанию e — натуральный логарифм — обычно обозначается именно как LOG (см., например, статью Г. Зеленко, В. Панова и С. Попова «Бейсик для «Микро-80» в «Радио», 1985, № 3, с. 42–45). В исходных формулах (1) для параметров U и X есть, однако, неточности. Выражения для них должны выглядеть так:

$$U = \ln\left[\frac{2000(71{,}3/F1 - B)}{D}\right] - 1,$$

$$X = \ln\left[\frac{2000(A - B)}{D}\right] - 1.$$

В практической программе на Бейсике по расчету элементов антенны эти параметры даны правильно.



«Радио-86РК» — ПРОГРАММАТОР ПЗУ

Как вы, наверное, уже догадались, наш программатор рассчитан на запись информации в два класса ПЗУ — РПЗУ с ультрафиолетовым стиранием и ПЗУ с плавкими перемычками. Несмотря на некоторую разницу в методике их программирования и необходимых для этого аппаратных средств, можно выделить некоторую общую аппаратную часть — интерфейс программатора.

Интерфейс программатора — первый модуль расширения РК и мы знакомим вас с ним до обсуждения программы расширения именно для того, чтобы вы могли справиться с реализацией этой программы самостоятельно, так как ПЗУ в расширенной версии РК отведена далеко не последняя роль.

В этой статье речь пойдет именно об интерфейсе, о том, как запрограммировать РПЗУ с ультрафиолетовым стиранием, о необходимом для этого программном обеспечении и о сервисной программе «Редактор знакогенераторов», позволяющей поупражняться в программировании РПЗУ, как говорится, с пользой для дела. Программированию ПЗУ с пережигаемыми перемычками будет посвящена отдельная статья.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПРОГРАММАТОРА

Принципиальная схема интерфейсной части программатора (рис. 6) содержит уже рассмотренный нами по структурной схеме узел, формирующий при обращении к области РПЗУ импульс записи длительностью 1 мс. Первый мультивибратор (DD2.1) вырабатывает импульс программирования и одновременно приостанавливает работу процессора, второй (DD2.2) индицирует режим записи в РПЗУ и формирует импульс длительностью около 10 мс. При работе программы записи в РПЗУ период обращений к программатору составляет около 2 мс, поэтому во время программирования на его выходе постоянно удерживается низкий уровень напряжения, включающий светоизлучающий диод HL1.

Область адресного пространства для программатора с максимальным размером 8 Кбайт выделяется на месте расположения дополнительного порта КР580ИК55А (D14), извлекаемого из панели на время его работы. Таким образом, сигнал ROMSEL — ни что иное, как сигнал, поступающий на вывод 6 панели этого порта.

Входы A0...A12 и D0...D7 подключают соответственно к шине адреса и шине данных микропроцессора. В принципе, выводы адреса и данных РПЗУ непосредственно можно было бы подключить к этим шинам, однако при неаккуратной установке и изъятии программируемой микросхемы в работающий компьютер возможны сбои, поэтому в программаторе установлены буферные усилители адреса (DD3, DD4) и данных (DD5, DD6).

Напряжения источников программирования и питания (+12 В) поступают на входы $\overline{CS}/\overline{WE}$ и $\overline{PR}$ микросхемы К573РФ1 и вход $\overline{PR}$ остальных РПЗУ этой серии через ключи, выполненные на транзисторах VT1, VT2 и VT3, VT4.

Во время работы программатора процессор формирует импульс $\overline{WR}$ длительностью 1 мс. Радиолюбительский компьютер построен так, что сигнал $\overline{RAS}$, поступающий на входы микросхем памяти, совпадает по длительности с сигналами $\overline{WR}$ и $\overline{RD}$. Так как максимальная длительность сигнала $\overline{RAS}$ для микросхем К565РУ3 и К581РУ4 не должна превышать 32 мкс, «растянутый» импульс $\overline{WR}$ может вызвать сбои внутреннего синхрогенератора БИС ОЗУ. Чтобы этого не происходило, необходимо запретить формирование «низкого» уровня на входах $\overline{RAS}$ ОЗУ на время тактов TW, воспользовавшись сигналом процессора WAIT (вывод 24). Для этого следует доработать РК так, как показано на рис. 7, разместив дополнительную микросхему К155ЛЕ1 на плате компьютера.

Для установки программируемой БИС РПЗУ в программаторе необходимы две контактные панели: 24-выводная панель для БИС К573РФ1 (рис. 8) и 28-выводная панель для остальных типов РПЗУ, сигналы на которую разведены в соответствии с рис. 9 (БИС К573РФ2, К573РФ5 устанавливают в такую панель со смещением на 2 вывода относительно первого). Тип микросхемы, с которой предстоит работа, задается перемычками E1—E4. При программировании БИС К573РФ2 (К573РФ5) устанавливают перемычки E2, E4, а для записи информации в БИС К573РФ4 (К573РФ6) — E1, E3. Конструктивно они могут располагаться в ответной части малогабаритного разъема. Для каждого типа БИС РПЗУ нужна отдельная ответная часть с перемычками, на которой указан тип БИС. При программировании частично годных БИС типов К573РФ21 (К573РФ22), К573РФ41 (К573РФ42) необходимо использовать перемычки для типов «РФ2» и «РФ4» соответственно.

Чтобы не вывести из строя устанавливаемую в программатор БИС РПЗУ, введен выключатель SA1. При установке и изъятии микросхем из панели он должен находиться в состоянии «Выключено», причем для считывания информации из микросхемы достаточно подать на БИС только напряжения питания, а если планируется и программирование, то и напряжение программирования (+25 В для К573РФ2, РФ5 и +21 В для К573РФ4) от внешнего источника питания, и только потом замкнуть контакты выключателя SA1.

ВНИМАНИЕ! Дополнительный источник питания должен быть рассчитан на ток 50...100 мА. Броски напряжения выше указанного U_{PR} амплитудой более 1 В недопустимы, так как могут вывести программируемую БИС из строя!

Если вы пока не предполагаете расширять РК, то интерфейс достаточно подключить к указанным на схеме шинам адреса, данных и управления, но если расширение входит в ваши планы, то запаситесь несколькими комплектами какого-нибудь низкочастотного соединителя с числом контактов не менее 64 и распаяйте входы программатора к контактам соединителя, указанным на схеме в скобках (нумерация приведена для соединителя СНП58-64). Контакты ответной части соединителя распаивают на процессорной плате РК. Выходные линии интерфейса (пронумерованы условно) также необходимо вывести на какой-либо соединитель, а ответную часть смонтировать на отдельной плате, на которой будут установлены панели для программируемых БИС РПЗУ (рис. 8 и 9).

Программатор подключают к плате

Окончание. Начало см. в «Радио», 1987, № 8, с. 21

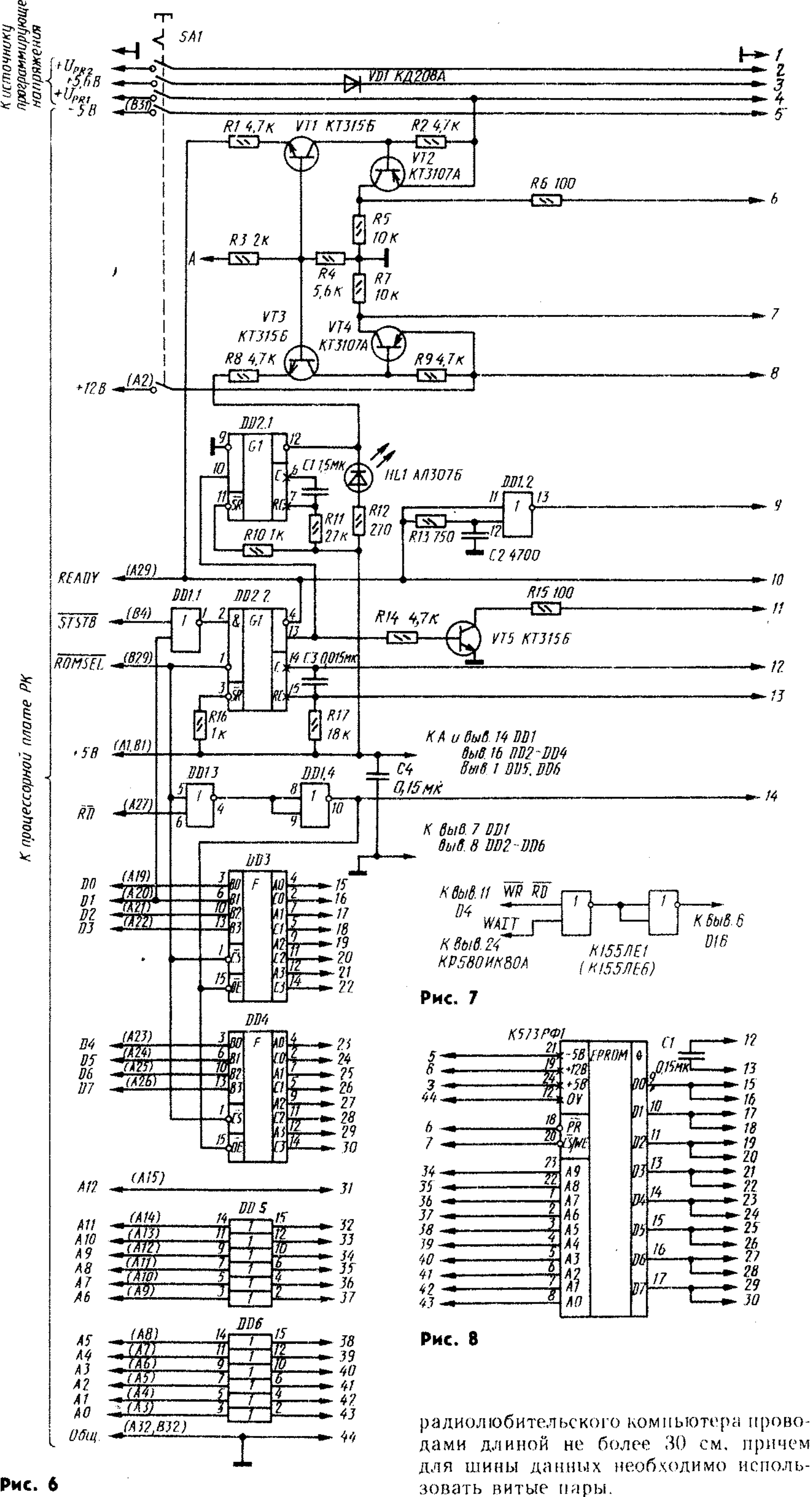


Рис. 6

Рис. 7

Рис. 8

радиолюбительского компьютера проводами длиной не более 30 см, причем для шины данных необходимо использовать витые пары.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММАТОРА

Для работы с программатором использованы в основном директивы МОНИТОРА, хранящегося в основном ПЗУ радиолюбительского компьютера. Понять их применение помогут примеры:

Чтение содержимого ПЗУ объемом 2К в ОЗУ и сохранение его на магнитной ленте, сравнение записи с содержимым ПЗУ

Директивы МОНИТОРА	Выполняемые действия
T A000, A7FF, 0000	Переписать содержимое ПЗУ в ОЗУ с адреса 0000
O 0, 7FF	Записать содержимое на магнитофон
I	Прочитать запись с кассеты
C 0, 7FF, A000	Сравнить прочитанный массив с содержимым установленного ПЗУ
D A000, A7FF	Распечатать содержимое ПЗУ

Проверка качества стирания ПЗУ

F 2000, 27FF, FF	Заполнить область ОЗУ объемом 2К байт кодом FF (предполагаемым содержимым «чистого» РПЗУ)
C 2000, 27FF, A000	Сравнить содержимое РПЗУ и ОЗУ

Сравнение содержимого двух микросхем

(Установить ПЗУ № 1) T A000, A7FF, 0	Переписать содержимое первого ПЗУ в ОЗУ с адреса 0000.
(Снять ПЗУ № 1, установить ПЗУ № 2) C 0, 7FF, A000	Сравнить содержимое ОЗУ (т. е. прежнего ПЗУ) с новым ПЗУ

Для занесения информации необходима небольшая вспомогательная программа, исходный текст которой на языке АССЕМБЛЕР приведен в табл. 2. Она состоит из двух независимых ча-

Таблица 2

```
;***********************************************************
;* ПОДПРОГРАММЫ ДЛЯ ЗАПИСИ ДАННЫХ В РПЗУ K573PФ1,PФ2 *
;***********************************************************
;  ВЫЗОВЫ МОНИТОРА КОМПЬЮТЕРА "РАДИО-86РК"
STARTSCR: EQU   0F82DH   ; ЗАПУСК ВИДЕОКОНТРОЛЛЕРА
MSG:      EQU   0F818H   ; ПЕЧАТЬ СООБЩЕНИЯ НА ЭКРАН
PRINTA:   EQU   0F815H   ; ПЕЧАТЬ (A) В HEX-ВИДЕ
DMA:      EQU   0F800H   ; АДРЕС КОНТРОЛЛЕРА ПДП
PROM:     EQU   0A000H   ; АДРЕС ОБЛАСТИ ROMSEL

WSTART:   JMP   0F86CH   ; ТОЧКА ВХОДА В  CLI. (!!)
RF2:      JMP   PRORF2   ; ЗАПУСК ДЛЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ
                         ; K573PФ2
RF1:      JMP   PRORF1   ; ТО ЖЕ, ДЛЯ K573 PФ1

; ----->>>>>>> ПРОГРАММИРОВАНИЕ K573PФ1 <<<<<<------

BUFEND:   EQU   BUFFER+1023
NTRY:     EQU   100      ; ЧИСЛО ЦИКЛОВ ЗАПИСИ В ЯЧЕЙКУ

PRORF1:   LXI   D,BUFEND; ЗАНЕСТИ В РЕГИСТРЫ НАЧАЛО
          CALL  SET      ; И КОНЕЦ БУФЕРА, ПОГАСИТЬ ЭКРАН
ONELOC:   MVI   A,NTRY   ; УСТАНОВИТЬ СЧЕТЧИК ЦИКЛОВ
          STA   COUNT    ;
CYCLE1:   MOV   A,M      ; ВЗЯТЬ ДАННЫЕ ИЗ БУФЕРА,
          STAX  B        ; ВЫДАТЬ ОДИН ИМПУЛЬС PGM
          CALL  REFRESH  ; РЕГЕНЕРАЦИЯ  ОЗУ
          LDA   COUNT    ; ВСЕ ЦИКЛЫ ЗАПИСИ (NTRY)
          DCR   A        ; В ОДНУ ЯЧЕЙКУ КОНЧИЛИСЬ ?
          STA   COUNT    ;
          JNZ   CYCLE1   ; НЕТ, ПРОДОЛЖАЕМ ВЫДАВАТЬ PGM
          CALL  DHCMP    ; ДА, ВСЕ ЛИ ЯЧЕЙКИ ПРОЙДЕНЫ ?
          JZ    ENDLOOP  ; ДА. КОНЕЦ ПРОГРАММИРОВАНИЯ
          INX   B        ; НЕТ, ПЕРЕХОДИМ К ЗАПИСИ СЛЕ-
          INX   H        ; ДУЮЩЕЙ ЯЧЕЙКИ РПЗУ
          JMP   ONELOC   ;
ENDLOOP:  LXI   H,CRLF1  ; УСПЕШНОЕ ОКОНЧАНИЕ ЗАПИСИ
          CALL  MSG      ; И ПЕЧАТЬ СООБЩЕНИЯ #1
          LXI   H,OK
ENDL:     CALL  MSG
          CALL  STARTSCR; ЗАПУСК ДИСПЛЕЯ
          JMP   WSTART   ; ВОЗРАТ В МОНИТОР.

; ----->>>>> ПРОГРАММИРОВАНИЕ K573PФ2 <<<<<------

BUFEND:   EQU   BUFFER+2047
MAXTRY:   EQU   50       ; ПРЕДЕЛ ЧИСЛА ПОПЫТОК ЗАПИСИ
                         ; В ОДНУ ЯЧЕЙКУ. .
PRORF2:   LXI   D,BUFEND; ЗАДАТЬ НАЧАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ
          CALL  SET      ; И ВЫКЛЮЧИТЬ ДИСПЛЕЙ
ONLOC:    XRA   A
          STA   COUNT
CYCLE2:   LDAX  B        ; СОВПАДАЕТ ЛИ СОДЕРЖИМОЕ РПЗУ
          CMP   M        ; С СОДЕРЖИМЫМ БУФЕРА ?
          JZ    FIXIT    ; ДА, "ЗАКРЕПИМ" ЕГО
          MOV   A,M      ; НЕТ, ЕЩЕ ОДНА ПОПЫТКА (1 ms)
          STAX  B        ; ПРОГРАММИРОВАНИЯ ЯЧЕЙКИ РПЗУ
          CALL  REFRESH  ; РЕГЕНЕРАЦИЯ ПАМЯТИ
          LDA   COUNT
          INR   A
          STA   COUNT
          CPI   MAXTRY   ; ДОПУСТИМЫ ЛИ ЕЩЕ ПОПЫТКИ?
          JNZ   CYCLE2   ; ДА, ПОПРОБУЕМ ЕЩЕ РАЗ
ERROUT:                  ; НЕТ, ВЫХОД ПО ОШИБКЕ ЗАПИСИ
          PUSH  B        ; С ПЕЧАТЬЮ АДРЕСА ЯЧЕЙКИ И
          LXI   H,CRLF1  ; ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ.
```

Продолжение таблицы 2

```
          CALL  MSG
          POP   B
          PUSH  B
          MOV   A,B      ; ПЕЧАТЬ ДВУХБАЙТОГО АДРЕСА
          CALL  PRINTA   ; ДЕФЕКТНОЙ ЯЧЕЙКИ РПЗУ
          POP   B
          MOV   A,C
          CALL  PRINTA
          LXI   H,ERRM
          JMP   ENDL

FIXIT:    LDA   COUNT    ; НАЙДЕННОЕ ЧИСЛО ПОПЫТОК ДЛЯ
          ADD   A        ; ЭТОЙ ЯЧЕЙКИ УМНОЖИМ НА 2
          ADD   A        ; И ЕЩЕ РАЗ НА  2
          STA   COUNT    ; ПОЛУЧИМ 4N ПОПЫТОК
          JZ    NEWLOC   ;
ON:       MOV   A,M      ; ВЫПОЛНИТЬ 4N циклов записи
          STAX  B        ; БЕЗ ПРОВЕРКИ ПРАВИЛЬНОСТИ
          CALL  REFRESH
          LDA   COUNT    ; ВСЕ ПОПЫТКИ КОНЧИЛИСЬ ?
          DCR   A
          STA   COUNT
          JNZ   ON       ; НЕТ, ПРОДОЛЖАЕМ
NEWLOC:   CALL  DHCMP    ; ДА, НАДО ПРОГРАММИРОВАТЬ ЕЩЕ ?
          JZ    ENDLOOP  ; НЕТ, ВЫХОД
          INX   H        ; ДА, БЕРЕМ СЛЕДУЮЩИЙ АДРЕС
          INX   B        ; В БУФЕРЕ И В РПЗУ
          JMP   ONLOC    ; И ПРОДОЛЖАЕМ ЗАПИСЬ

DHCMP:    MOV   A,D      ; СРАВНЕНИЕ 16-БИТНЫХ ЧИСЕЛ
          CMP   H
          RNZ
          MOV   A,E
          CMP   L
          RET

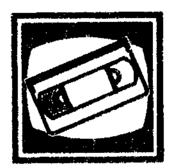
SET:      LXI   H,DMA+8 ; УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ
          MVI   M,0      ; ЗАПРЕТИТЬ РАБОТУ ДИСПЛЕЯ
          LXI   H,BUFFER; УСТАНОВИТЬ УКАЗАТЕЛИ НА
          LXI   B,PROM   ; НАЧАЛО БУФЕРА И РПЗУ
          RET

REFRESH:                 ; РЕГЕНЕРАЦИЯ ОЗУ ЭВМ
          PUSH  H
          PUSH  PSW
          LXI   H,0
          MVI   A,128.
100:      CMP   M
          INX   H
          DCR   A
          JNZ   100
          POP   PSW
          POP   H
          RET
COUNT:    DB    0        ; СЧЕТЧИК ПОПЫТОК ЗАПИСИ
OK:       DB      РПЗУ ЗАПРОГРАММИРОВАНО',0DH,0AH,0
ERRM:     DB      ОШИБКА ЗАПИСИ ЯЧЕЙКИ',0DH,0AH,0
CRLF1:    DB    0DH,0AH,< PROMER>',0
          ORG   6000H
BUFFER:   DS    2048     ; ОБЛАСТЬ БУФЕРА ДАННЫХ
          END
```

стей. Первая предназначена для записи информации в микросхемы К573РФ1 по стандартному алгоритму записи [5], вторая необходима для программирования остальных БИС этой серии и реализует так называемый быстрый интеллектуальный алгоритм программирования, рекомендованный фирмой Intel [6].

Суть алгоритма заключается в следующем. Каждая ячейка программируется серией попыток, длительность каждой из которых равна 1 мс. Максимальное число попыток программирования одной ячейки выбрано равным 50. После каждой попытки содержимое ячейки ПЗУ сравнивается с образцовой информацией, и если она записана правильно, то программа «закрепляет» ее, производя еще 4N циклов записи без сравнения, где N — число попыток, после которых было впервые зарегистрировано совпадение содержимого РПЗУ и образца. Если за 50 попыток

Окончание см. на с. 56—57



СОПРЯЖЕНИЕ ВИДЕОМАГНИТОФОНА «ЭЛЕКТРОНИКА ВМ-12» С ТЕЛЕВИЗОРОМ УПИМЦТ-61/67-II

«...У меня большая к вам просьба: опубликуйте статью, которая познакомила бы нас, радиолюбителей, с видеомагнитофоном «Электроника ВМ-12» (**Е. КУДРЯВЦЕВ**, г. Челябинск).

«...В ближайшие годы промышленность значительно увеличит выпуск видеомагнитофонов, а современные телевизоры не оснащены устройствами сопряжения с видеомагнитофонами. В продаже этих блоков нет... Хотелось бы, чтобы вы на страницах журнала рассказали об устройствах для сопряжения телевизоров с видеомагнитофонами...» (**С. КЛИМЕНКО**, г. Харьков).

«...Прошу, если имеется такая возможность, опубликовать принципиальную схему декодирующего устройства ПАЛ/СЕКАМ для цветного воспроизведения видеозаписей зарубежного производства на отечественных телевизорах (**Ю. ГРАЧЕВ**, г. Печора Коми АССР).

Писем с подобными просьбами в последнее время приходит довольно много. Видеозапись все настойчивее входит в повседневную жизнь советских людей. Учитывая это, редакция планирует впредь регулярно публиковать материалы по видеозаписи.

Сегодня вниманию читателей предлагается статья «Сопряжение видеомагнитофона «Электроника ВМ-12» с телевизором УПИМЦТ-61/67-II. В дальнейшем намечаем опубликовать описание кассетного видеомагнитофона «Электроника ВМ-12», рассказать об устранении несложных неисправностей в нем, описать одну или несколько конструкций декодеров ПАЛ/СЕКАМ, познакомить читателей с состоянием видеозаписывающей аппаратуры за рубежом.

Привычную для всех рубрику «Телевидение» решено заменить рубрикой «Видеотехника», под которой наряду с материалами по телевидению, читатели найдут и статьи по видеозаписи.

Напишите нам, о чем еще вы хотели бы прочитать в этом разделе. Мы постараемся учесть ваши пожелания при составлении тематического плана публикаций.

Выпускаемый в нашей стране кассетный видеомагнитофон «Электроника ВМ-12» обеспечивает запись сигналов черно-белых и цветных программ с телевизионной антенны и их воспроизведение на любом телевизоре. Для этого он снабжен соответственно встроенными телевизионным тюнером и высокочастотным адаптером, подающим сигнал на антенный вход телевизора. Такой способ сопряжения не требует никаких переделок ни в видеомагнитофоне, ни в телевизоре, но он чреват ухудшением отношения сигнал/шум, появлением искажений типа «муар» при воспроизведении (из-за двукратного частотного преобразования видеосигнала) и недостаточной временной стабильностью изображения. Последний недостаток связан с тем, что для эффективного подавления шумов постоянная времени устройства автоматической подстройки частоты и фазы (АПЧ и Ф) строчной развертки в режиме слежения в телевизорах (в частности в УПИМЦТ-61/67) выбрана довольно большой. В результате становятся заметны временные искажения видеомагнитофона, обусловленные неравномерностью движения видеоголовок относительно ленты, и ухудшается устойчивость строчной синхронизации телевизора, что проявляется в случайном искривлении вертикальных линий на экране.

Существенно улучшить качество изображения можно, подав видеосигнал с выхода видеомагнитофона «ВЫХ. ВИДЕО» непосредственно на видеовход телевизора и одновременно уменьшив постоянную времени его устройства АПЧ и Ф. Сигнал звукового сопровождения с выхода видеомагнитофона «ВЫХ. ЗВУКА» подводят в этом случае к усилителю ЗЧ телевизора, который выполняет функции видеоконтрольного устройства (ВКУ), т. е. монитора. Для реализации такого подключения в телевизор встраивают специальное устройство сопряжения, обеспечивающее необходимую коммутацию режимов записи и воспроизведения и связанное с ней изменение постоянной времени устройства АПЧ и Ф.

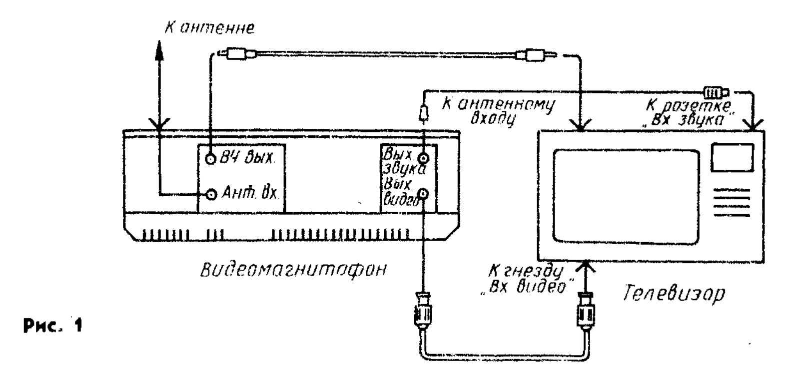


Рис. 1

В цветных унифицированных телевизорах УПИМЦТ-61-С-2, УПИМЦТ-67-С-1 и других предусмотрена установка унифицированного модуля сопряжения с видеомагнитофонами УМ1-5 [1]. Известен также способ подключения к телевизорам УПИМЦТ-61/67 устройства сопряжения УСЦТ-2 [2]. Однако эти сопрягающие блоки рассчитаны на работу с устаревшими видеомагнитофонами, поскольку требуют подачи с последних напряжения питания +12 В и напряжений (0/12 В), управляющих режимами записи и воспроизведения. Совместная работа таких устройств с видео-

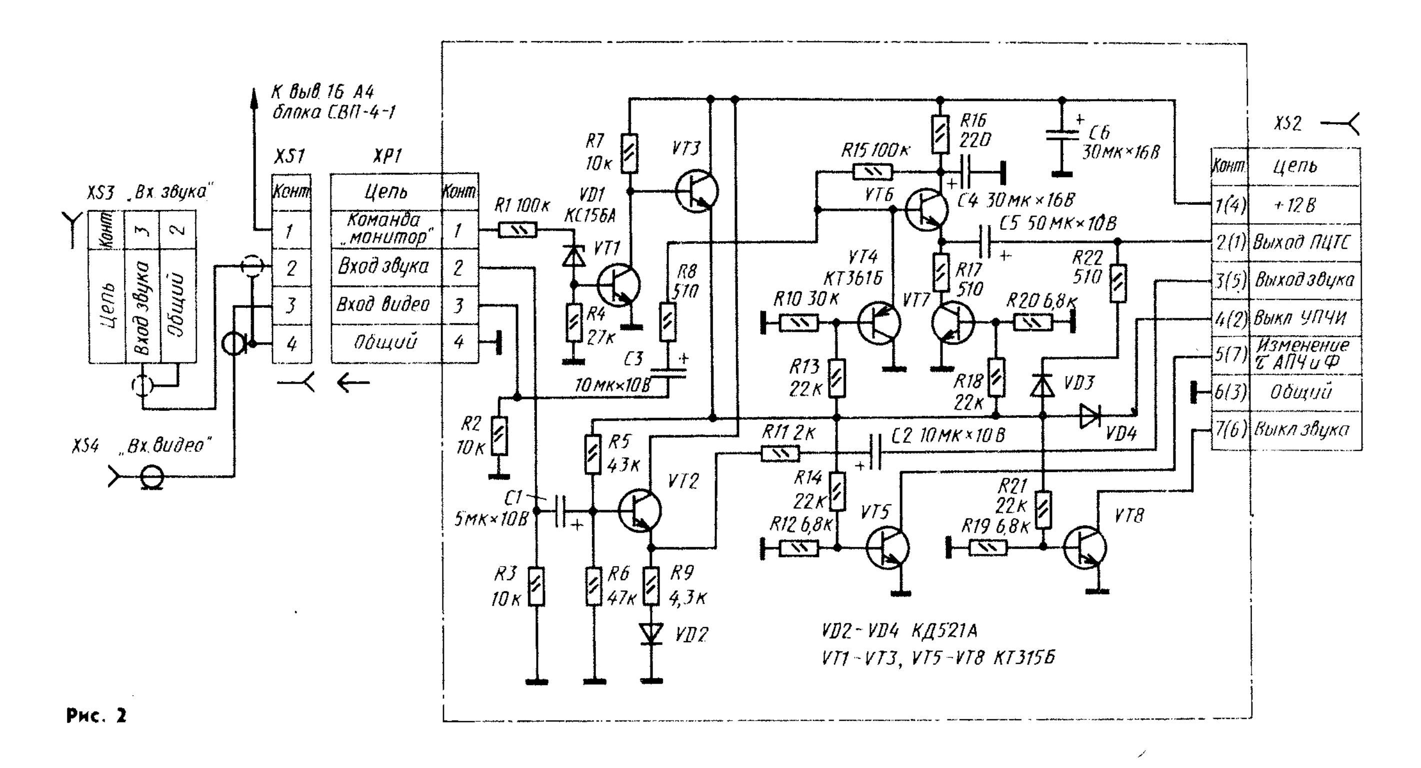


Рис. 2

магнитофоном «Электроника ВМ-12» невозможна без переделки последнего.

Между тем существует способ использования модуля сопряжения УМ1-5, не требующий вносить изменения в видеомагнитофон. Дело в том, что встроенный в «Электронику ВМ-12» телевизионный тюнер позволяет записать программы без телевизора, и поэтому модуль сопряжения можно использовать только для подачи сигналов на видеовход телевизора. Такой режим работы дает возможность значительно упростить устройство сопряжения, облегчить его эксплуатацию и в то же время получить высокое качество изображения.

Схема соединения видеомагнитофона с антенной и телевизором для этого случая показана на рис. 1. Переключение телевизора в режим монитора и обратно производится свободной кнопкой устройства сенсорного выбора программ СВП-4-1. Переделки в телевизоре минимальны и сводятся к установке в блок обработки сигналов (БОС) модернизированного модуля сопряжения (на специально предназначенное для этого место), а также дополнительной розетки «ВХ.ЗВУКА» и гнезда «ВХ.ВИДЕО».

Принципиальная схема модернизированного модуля сопряжения представлена на рис. 2. Телевизоры УПИМЦТ-61/67, выпущенные в разные годы, отличаются необходимым для подключения видеомагнитофона числом штепселей (два или один) и их соединением с узлами БОС. Поэтому нумерация контактов в розетке XS2 дана для обоих вариантов (в скобках указаны номера контактов для телевизоров с одним штепселем). По той же причине печатная плата модуля сопряжения также имеет два варианта исполнения.

Напряжение питания +12 В поступает на модуль через контакт 1 (4) розетки XS2. Режим его («Монитор» или «Телевизор») переключается при подаче напряжения с устройства выбора программ СВП-4-1 на контакт 1 розетки XS1.

В режиме «Монитор» (нажата кнопка «6» устройства) напряжение (+1,5 В) на выводе 16 его дешифратора А4 недостаточно для пробоя стабилитрона VD1 модуля сопряжения. В результате его транзистор VT1 оказывается закрытым, а VT3 — открытым и напряжение +11 В поступает через делители на базы транзисторов VT2, VT4, VT5, VT7, VT8. При этом транзистор VT4 закрывается, а все остальные (и VT6) открываются.

Полный телевизионный сигнал, поступающий с выхода видеомагнитофона (через гнездо XS4 и разъем XS1-XP1) на базу открытого транзистора VT6, выделяется на его нагрузочном резисторе R17 и через конденсатор C5 и контакт 2 (1) розетки XS2 проходит на видеовход телевизора. Одновременно напряжение +11 В закрывает модуль (УМ1-1) усилителя ПЧ изображения (УПЧИ) телевизора. Через цепь VD3R22 и тот же контакт розетки XS2 оно воздействует на выход предварительного видеоусилителя этого модуля, а через диод VD4 и контакт 4 (2) — на цепь автоматической регулировки усиления. Модуль (УМ1-2) усилителя ПЧ звука (УПЧЗ) закрывается в результате соединения (через контакт 7 (6) розетки XS2 и транзистор VT8) цепи дистанционного управления звуком с общим проводом. Закрывание УПЧИ и УПЧЗ телевизора устраняет влияние шумов радиоканала на качество изображения и звука.

Открытый транзистор VT5 уменьшает постоянную времени устройства АПЧ и Ф строчной развертки, соединяя его цепи через контакт 5 (7) розетки XS2 с общим проводом. Сигнал ЗЧ с выхода видеомагнитофона через розетку XS3 и разъем XS1-XP1 поступает на базу транзистора VT2 эмиттерного повторителя, а с его нагрузочного резистора R9 через цепь R11C2 — на вход усилителя ЗЧ телевизора. Коэффициенты передачи модуля сопряже-

ния по видеосигналу и сигналу ЗЧ близки к единице.

В режиме «Телевизор» (нажата любая другая кнопка устройства выбора программ) на выходе дешифратора А4 устанавливается высокое напряжение (+30...50 В). Стабилитрон VD1 пробивается, транзистор VT1 открывается, а VT3 закрывается, и выключает напряжение +11 В. Следовательно, транзисторы VT2, VT5—VT8 закрываются, а VT4 открывается. В результате прохождение полного телевизионного сигнала и сигнала ЗЧ с видеомагнитофона на выход модуля сопряжения блокируется, транзистор VT5 не влияет на постоянную времени устройства АПЧ и Ф и телевизор начинает принимать телепрограммы.

Конструкция и детали. Устройство сопряжения смонтировано на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм, изображенной на рис. 3. На рис. 4 представлен фрагмент печатной платы для варианта модуля сопряжения с одним штепселем в отличающейся части.

В устройстве применены розетки СНО-40-4р (XS1), СНО-46-7р (XS2), СГ-3 (XS3), гнездо СР-50-73П (XS4) и штепсель СНП-40-4В (XP1). Вместо указанных на схеме в модуле можно использовать другие кремниевые высокочастотные транзисторы соответствующей структуры и любые импульсные кремниевые диоды. Резисторы — МЛТ, конденсаторы — К50-6 или К50-16 (отклонение от номиналов не должно превышать ±10 %). Высота расположения деталей над платой не должна быть больше 14 мм, чтобы не было замыканий с экраном рядом расположенного модуля УПЧЗ (УМ1-2).

При установке модуля сопряжения (телевизор выключен) штепсель СНП-40-7В (XP2) размещают на печатной плате БОС в предназначенных для него отверстиях и припаивают его контакты. Если в БОС предусмотрена установка двух штепселей, то далее разрезают печатный проводник, подходящий к контакту 3 штепселя (вблизи его), и монтажным проводом соединяют этот контакт с контактом 6 соединителя модуля УПЧЗ (УМ1-2). Если же предусмотрена установка одного штепселя, то соединяют проводом его

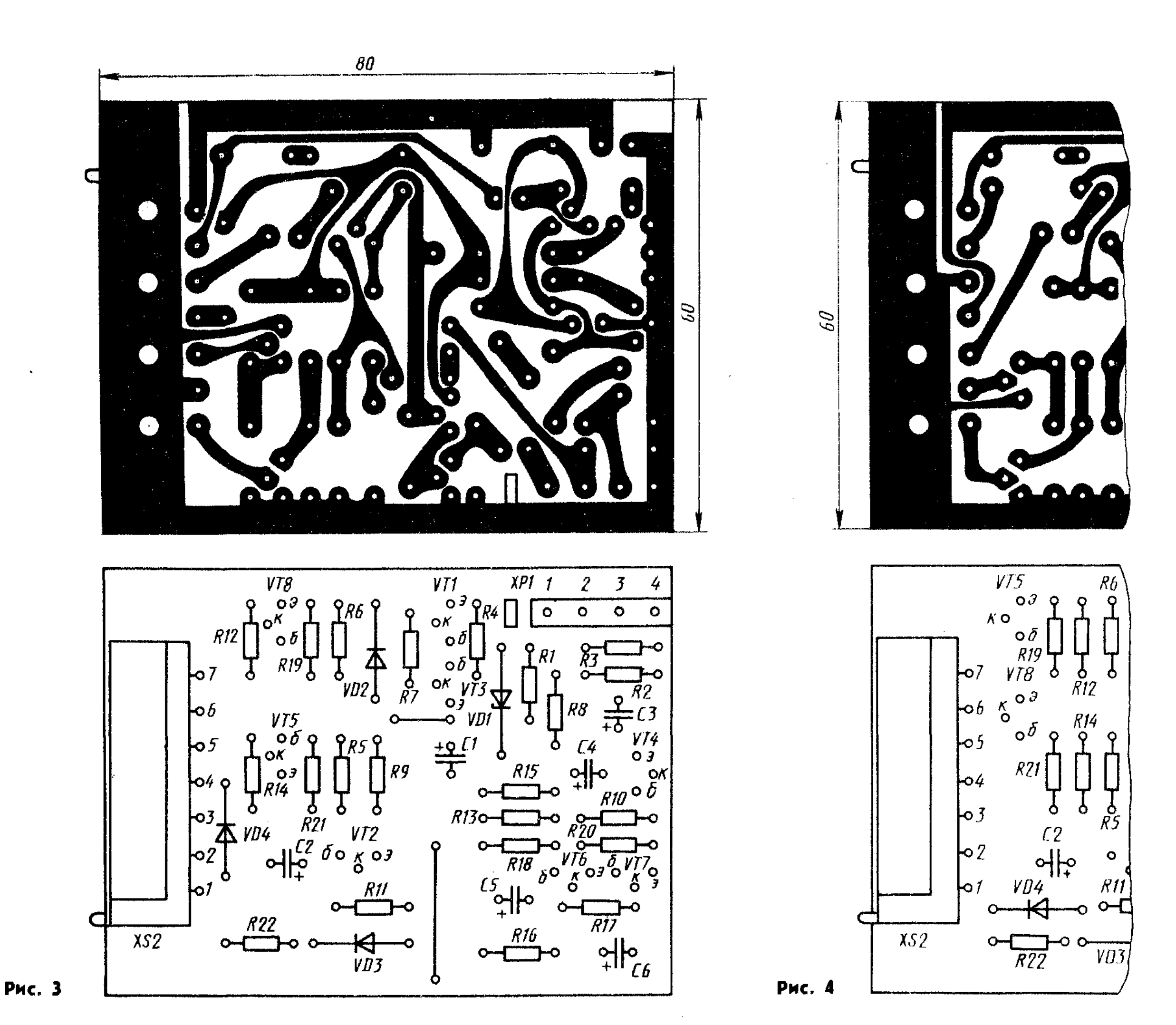


Рис. 3

Рис. 4

контакт 4 с контактом 4 соединителя модуля УПЧИ (УМ1-1).

Гнездо XS4 закрепляют в специально предусмотренном для этого отверстии верхнего кронштейна БОС, предварительно сняв ручки с регуляторов тембра и цветового тона, а также декоративную накладку, в которой удаляют заглушку «Видео». Розетку XS3 удобно установить в месте, предназначенном для розетки «Пульт ДУ», также предварительно удалив заглушку в декоративной накладке. Контакт 1 штепселя XS1 соединяют монтажным проводом с выводом 16 микросхемы А4 устройства выбора программ, использовав свободные контакты его соединителей Ш-П2 или Ш-СК-В.

Готовый модуль сопряжения устанавливают на штепселе XP2, а розетку XS1 подключают к штепселю XP1 со стороны печатных проводников (со стороны деталей мешает модуль УПЧЗ). Для соединения видеомагнитофона с телевизором в соответствии с рис. 1 изготавливают два шнура (длиной 0,8...1,2 м): один — из коаксиального кабеля РК-50-1 с вилками СР-50-74П на обоих концах, другой — из экранированного провода с вилками СШ3 и Ш2П на его концах.

Включив телевизор и магнитофон, проверяют их работу. Для этого видеомагнитофон переключают в режим воспроизведения и, нажав на кнопку «6» устройства выбора программ телевизора, переводят его в режим «Монитор», наблюдая изображение. Затем настраивают программу «5» устройства на шестой (или седьмой) телевизионный канал (на котором работает видеомагнитофон) и сравнивают качество изображения, получаемое от высокочастотного адаптера, с режимом «Монитор» телевизора.

Если при работе в режиме «Монитор» сигналы с видеомагнитофона на телевизор не поступают, его экран не светится и шумы усилителя ЗЧ не прослушиваются. Такой режим можно использовать для подачи видео- и звуковых сигналов электронных телеигр, а также для подключения персонального компьютера.

К. ФИЛАТОВ

г. Таганрог

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ельяшкевич С. А., Кишиневский С. Э.** Блоки и модули цветных унифицированных телевизоров.— М.: Радио и связь, 1982, с. 114—116.

2. **Мальцев И., Ромодин Ю.** Подключение видеомагнитофонов к телевизорам УПИМЦТ-61/67-II.— Радио, 1984, № 12, с. 30, 31.

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ...

ТРАНЗИСТОРНЫЙ ФИЛЬТР В ТЕЛЕВИЗОРЕ

В унифицированных телевизорах черно-белого изображения нередко встречается дефект в виде искривления вертикальных линий, вызываемого периодическим смещением групп строк с частотой 0,5...5 Гц. Одна из причин этого явления — недостаточная фильтрация постоянного напряжения +250 В, питающего видеоусилитель, каскады канала синхронизации и выходной каскад строчной развертки, другая — применение в сглаживающем фильтре двухобмоточного дросселя.

Известно, что сглаживающие LC-фильтры хороши в цепях с относительно небольшим и постоянным током нагрузки, в телевизоре же только через выходной каскад строчной развертки протекают импульсы тока до 0,5 А. Из-за довольно высокого сопротивления LC-фильтра создаются условия для межкаскадных связей, под влиянием которых в системе автоподстройки частоты и фазы генератора строчной развертки возникает колебательный процесс. Он вызывает периодическое смещение групп строк, что и приводит к искажению изображения.

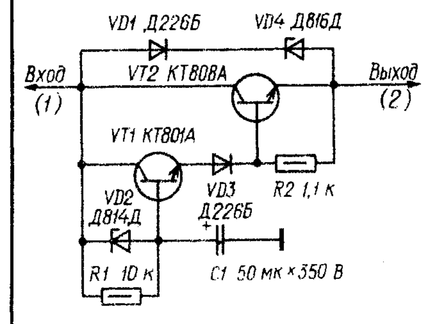


Рис. 1

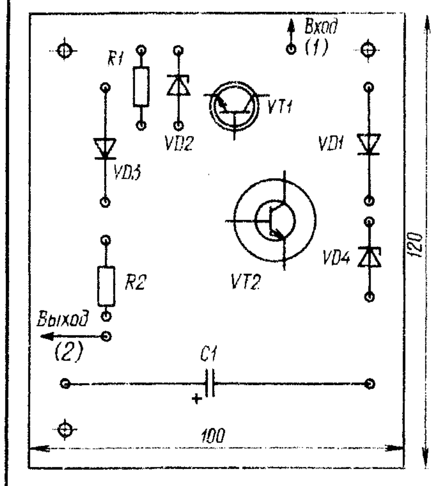


Рис. 2

В телевизоре «Горизонт-206» мне удалось устранить этот дефект, заменив обмотку 1-2 дросселя транзисторным фильтром, собранным по схеме, приведенной на рис. 1. Применение составного транзистора VT1VT2 обусловлено стремлением повысить коэффициент сглаживания пульсаций на базе транзистора VT1 и тем самым улучшить фильтрацию напряжения устройством в целом. Стабилитроны VD2 и VD4 защищают транзисторы от бросков тока и напряжения, возникающих в выпрямителе при включении телевизора. Падение напряжения на транзисторе VT2 при токе нагрузки 150 мА не превышает 7 В.

Детали фильтра смонтированы на гетинаксовой плате (рис. 2). Конденсатор C1 закреплен на ней с помощью хомутика из жести и винтов с гайками М3. Выводы деталей соединены монтажным проводом МГШВ сечением 0,25 мм².

Ю. ГУСЕВ

г. Москва

ПОВЫШЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КОНВЕРТЕРА ДМВ

Собрав конвертер, описанный в статье В. Манушина «Антенна и конвертер ДМВ» («Радио», 1981, № 10, с. 27, 28), я, к сожалению, не получил ожидаемого результата: из-за малой напряженности поля телевизионного сигнала добиться приемлемого качества изображения не удалось даже при использовании транзисторов рекомендованной серии КТ325. Как показал анализ схемы, недостаточная чувствительность конвертера обусловлена тем, что его смеситель работает в так называемом ключевом режиме и спектр телевизионного сигнала преобразуется без усиления по мощности.

Повысить чувствительность конвертера удалось переводом смесителя в традиционный режим, включив для этого в цепь базы транзистора V3 (см. рис. 1 в упомянутой статье) резистор МЛТ-0,125 сопротивлением 10...20 кОм, шунтированный конденсатором емкостью 100...30 000 пФ (последний должен быть безындукционным, например, марки КМ, КЛС, КТК).

Следует учесть, что при использовании не малогабаритных деталей, напри-

мер транзистора серии КТ325 и конденсатора КЛС, увеличивается паразитная связь гетеродина со смесителем, что приводит к снижению стабильности частоты гетеродина и возрастанию шумов смесителя. Чтобы этого не случилось, необходимо укоротить полосковую линию связи L2 до 15 мм и исключить дополнительную емкостную связь между гетеродином и смесителем (если она вводилась в соответствии с рекомендацией в «Радио», 1982, № 10, с. 62).

После внесения описанных изменений необходимо заново подобрать оптимальную длину полосковой линии L1.

Чувствительность доработанного конвертера при использовании в смесителе транзистора с граничной частотой 500 МГц и выше (например, серии КТ325) возрастает примерно на 10 дБ.

С. ХРАМОВ

г. Боярка Киевской обл.

КАК ПРЕДОТВРАТИТЬ ПРОБОЙ КИНЕСКОПА В «ЭЛЕКТРОНИКЕ Ц-432»

В телевизоре «Электроника Ц-432» подогреватель кинескопа 25ЛК2Ц подключен к «заземленному» выпрямителю, питающему одновременно и блок кадровой развертки AR1 (здесь и далее позиционные обозначения элементов и блоков телевизора указаны по принципиальной схеме, прилагаемой к руководству по эксплуатации). При аварийном увеличении нагрузки выпрямителя, например из-за пробоя транзистора T12 (КТ816Б), напряжение на подогревателе, а следовательно, и температура катодов кинескопа резко понижаются. В результате напряжение на катодах возрастает сверх максимально допустимого (150 В), и если не сработает защита (разрядники Р45), изоляция между подогревателем и одним или несколькими катодами пробивается (при этом обычно сгорают резисторы R29, R60, R72 блока видеоусилителей AS7). Дальнейшая эксплуатация кинескопа с таким дефектом невозможна. В ряде случаев замыкание удается устранить, пропуская разрядный ток конденсатора емкостью около 100 мкФ через участок подогреватель — пробитый катод (напряжение источника, от которого заряжается конденсатор, постепенно повышают с 30 до 120 В). Однако восстановленный таким способом кинескоп не всегда работает безотказно и через некоторое время требует повторного восстановления изоляции катодов.

Для предотвращения пробоя подогреватель кинескопа целесообразно питать от отдельного, изолированного от общего провода, источника, подав при этом

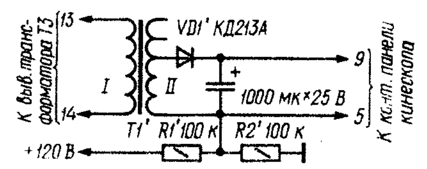


Рис. 3

на один из его выводов положительный потенциал порядка нескольких десятков вольт.

Изолированный источник проще всего изготовить на основе отдельного трансформатора (рис. 3), подключенного к одной из обмоток трансформатора блока питания. Поскольку последний работает на частоте строчной развертки (15 625 Гц), в качестве магнитопровода разделительного трансформатора T1 можно использовать подходящее ферритовое кольцо. Автор намотал трансформатор на кольце типоразмера К24×16×8 из феррита марки 2000НМ. Число витков первичной обмотки — 40, вторичной — 52 с отводами от 44-го и 48-го витков, провод — ПЭВТ 0,35. Диод VD1 — любой из серий КД212, КД213, оксидный конденсатор С1 — К50-24. Для получения положительного потенциала на подогревателе использован делитель напряжения, составленный из резисторов R1, R2 (МЛТ-0,25).

Детали источника питания монтируют на небольшой (30×120 мм) стеклотекстолитовой плате, которую закрепляют на экране блока строчной развертки. Первичную обмотку разделительного трансформатора соединяют с выводами 13 и 14 трансформатора блока питания, делитель напряжения — с выводом источника +120 В и общим проводом. Для удобства ремонта телевизора провода, идущие к трансформатору блока питания, целесообразно «пропустить» через контакты 8 (корпус) и 1 (свободный) разъемного соединителя X1.

Вторичную обмотку вначале включают, используя вывод начала и отвод от 44-го витка, выход выпрямителя соединяют с контактами 9 и 5 панели кинескопа, предварительно отпаяв от первого из них провод, идущий к блоку питания, и перерезав печатный проводник, соединяющий второй с общим проводом. Среднюю точку делителя напряжения соединяют с контактом 5. После этого включают телевизор, измеряют напряжение на подогревателе и, если необходимо, подбирают отвод вторичной обмотки, при подключении которого оно наиболее близко к 12 В. В дальнейшем, по мере потери эмиссии катодов кинескопа, отводы используют для повышения напряжения накала.

Ф. ГОРДОН

г. Ленинград

ОБМЕН ОПЫТОМ

АМПЛИТУДНЫЙ ДЕТЕКТОР

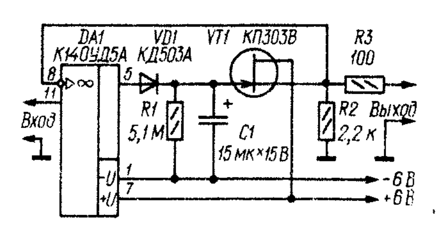
Устройство, схема которого приведена на рисунке, преобразует импульсы положительной полярности в постоянное напряжение такой же амплитуды и полярности. Максимальная амплитуда импульсов — 2 В, частота следования — до 100 кГц.

Основа устройства — операционный усилитель (ОУ) DA1. На его неинвертирующий вход поступает импульсный сигнал, на инвертирующий — постоянное напряжение с выхода детектора. Усиленный ОУ DA1 разностный сигнал заряжает конденсатор С1, и образующееся на нем напряжение передается через истоковый повторитель (VT1) на выход устройства. Если напряжение на истоке транзистора VT1, а следовательно, и на инвертирующем входе ОУ DA1 становится больше входного импульсного напряжения, разностный сигнал на выходе последнего исчезает и конденсатор С1 начинает разряжаться через резистор R1. Разрядка продолжается до тех пор, пока напряжение на выходе детектора не станет меньше входного на несколько милливольт, в результате чего на выходе ОУ DA1 вновь появляется усиленный разностный сигнал и конденсатор снова заряжается. Таким образом, создается динамический следящий режим работы, обеспечивающий равенство входного и выходного напряжений детектора с точностью до единиц милливольт.

Резистор R3 ограничивает ток истока транзистора VT1 при случайном замыкании выхода детектора на общий провод.

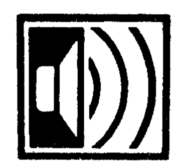
Вместо указанных на схеме в детекторе можно использовать практически любой ОУ, работающий при напряжениях питания +6 и −6 В, транзисторы серии КП303 с индексами Б, Ж, И, диоды КД503Б, Д220А, Д220Б. Конденсатор С1 — К53-1А.

Налаживания устройство не требует.



Н. КИСТЕРНЫЙ

пос. Белая Березка Трубчевского района Брянской обл.



ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННАЯ МАЛОГАБАРИТНАЯ АКУСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Журнал «Радио» неоднократно поднимал вопрос о низком качестве звучания многих акустических систем (АС), выпускаемых нашей промышленностью. На протяжении длительного периода они оставались наиболее слабым звеном звуковоспроизводящего тракта. В последние годы появились АС довольно высокого класса, такие, как 35АС-021 («Эстония»), 35АС-012 (S-90). Однако выпускаются они пока в недостаточных количествах, дороги и имеют значительные габариты. Современный же потребитель при покупке АС вынужден к тому же руководствоваться не только ее параметрами, но учитывать и возможности размещения ее в жилом помещении. И с этой точки зрения наибольший интерес могли бы представить недорогие малогабаритные АС средней мощности в грамотном акустическом оформлении. Здесь, кстати, хочется подчеркнуть, что бытующее среди радиолюбителей мнение, что чем больше мощность, тем лучше АС, не совсем верно. Гораздо более важным параметром, определяющим качество системы, является ее способность воспроизводить без искажений динамический диапазон сигнала, которая определяется чувствительностью. Повышение ее на 3 дБ эквивалентно увеличению мощности АС в два раза.

С учетом высказанных соображений была сконструирована высококачественная малогабаритная АС (см. 3-ю с. вкладки), описание которой и предлагается вниманию читателей.

Основные технические характеристики

Номинальная (паспортная) мощность, Вт	15(35)
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	40...20 000
Неравномерность АЧХ в диапазоне частот 50...18 000 Гц, дБ	±4
Характеристическая чувствительность, дБ/Вт/м	86
Суммарный характеристический коэффициент гармоник при электрической мощности, соответствующей среднему звуковому давлению 94 дБ, %, в диапазоне частот, Гц:	
1000...2000	1,5
2000...6300	1
Габариты, мм	260×500×265
Масса, кг	14

Принципиальная схема включения динамических головок и разделительных фильтров АС показана на рис. 1 в тексте. Это трехполосная система, выполненная в виде фазоинвертора на базе низкочастотной (НЧ) 15ГД-17, среднечастотной (СЧ) 20ГД-1 и высокочастотной (ВЧ) 3ГД-47 головок (их основные технические характеристики приведены в таблице).

Объем фазоинвертора (17 л) выбран исходя из технических характеристик НЧ головки 15ГД-17 и является оптимальным с точки зрения получения плоской АЧХ при достаточно высоком КПД [1, 2]. Применение купольной головки закрытого типа 20ГД-1, для которой не требуется защитный бокс, позволило сохранить полезный объем АС, не увеличивая ее габариты, а также получить более широкую диаграмму направленности, чем при использовании обычной конусной СЧ головки, например, 15ГД-11.

В описываемой конструкции установлено два симметрично расположенных фазоинверторных туннеля, что дало возможность при сохранении неизменной площади их сечения и частоты настройки, значительно уменьшить их длину, что немаловажно для малогабаритных АС. Частоты раздела фильтров (1000 и 6000 Гц) выбраны из условия обеспечения минимальной неравномерности частотной характеристики. В качестве низкочастотного использован фильтр второго порядка с крутизной спада АЧХ 12 дБ на октаву, а среднечас-

Рис. 1

Технические характеристики	Головка			
	15ГД-17	20ГД-1	3ГД-47	6ГДВ-4
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	63...5500	630...10 000	2 000...20 000	3 150...25 000
Основная резонансная частота, Гц	35...39¹	480	1600	3000
Характеристическая чувствительность, дБ/Вт/м	87,5	87,5	91	93
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4	8	8	8
Сопротивление головки постоянному току, Ом²	3,5	5,4	7,2	7,2
Индуктивность звуковой катушки, мГн	0,07...0,1	0,135	—	—
Эквивалентный объем, дм³	24...30	—	—	—
Полная добротность	0,25...0,36	—	—	—

¹ Разброс для партии из шести головок.
² С учетом сопротивления провода, подключающего головку к разделительному фильтру.

тотного и высокочастотного — фильтры верхних частот третьего порядка с крутизной спада АЧХ 18 дБ на октаву. Работа купольной СЧ головки 20ГД-1 с полосовым фильтром второго порядка не рекомендуется, поскольку приводит к плохому согласованию ее излучения с излучением ВЧ головки.

Использование описанного разделительного фильтра потребовало синфазного включения головок, обеспечивающего хорошие фазовые и частотные характеристики АС.

Корпус АС (см. рис. 1 и рис. 2 на вкладке) выполнен в виде жесткой конструкции, что позволило исключить призвуки от вторичного излучения стенок. Чертежи передней панели 19, верхней и нижней 5, боковых 18 и задней 1 стенок приведены на рис. 2 в тексте. Они изготовлены из двух склеенных (ПВА) друг с другом листов фанеры толщиной 10 мм. С технологией изготовления корпусов АС можно познакомиться в [3]. Вся внутренняя поверхность корпуса (за исключением передней панели) обклеена звукопоглощающим материалом 4 (войлоком). Головки 8, 11, 15 размещены на передней панели по оси симметрии. Все они защищены декоративными накладками 9, 12, 16 (рис. 3 в тексте), а НЧ и ВЧ головки еще и сетками 10, 17. НЧ головка закреплена на передней панели через прокладку 14 из пористой резины. Такая же прокладка положена под ее декоративную накладку (на рис. 2 вкладки она условно не показана). СЧ головка установлена на панели через поролоновую прокладку, которая также условно не показана на рис. 2. Герметизация ВЧ головки достигнута применением кожуха 7, заполненного звукопоглощающим материалом (ватой). Туннели фазоинвертора 6 изготовлены из эбонита, но можно использовать картон или мягкие сорта пластмассы. На задней стенке установлен разъем 3 для подключения АС к усилителю ЗЧ и закреплена плата 2 с разделительными фильтрами (см. рис. 3 на вкладке). Катушки фильтров намотаны на каркасах из изоляционного материала диаметром 50 (L1) и 24 мм (L2, L3), намотка рядовая, длина ее соответственно 25 и 12 мм, диаметр щечек 80 и 54 мм. Катушка L1 содержит 132, L2 — 146, а L3 — 68 витков провода ПЭВ-2 диаметром 1,84, 0,83 и 1,2 мм соответственно.

В фильтрах использованы конденсаторы К76П-1 (C1, C2, C3) и МБГО (C4, C5), резисторы ПЭВ (можно ПЭВР и С5-16).

Субъективные экспертизы путем «парного сравнения» звучания данной АС и промышленных образцов 15АС-208, 15АС-109, 25АС-109, 25АС-027 показали некоторые преимущества само-

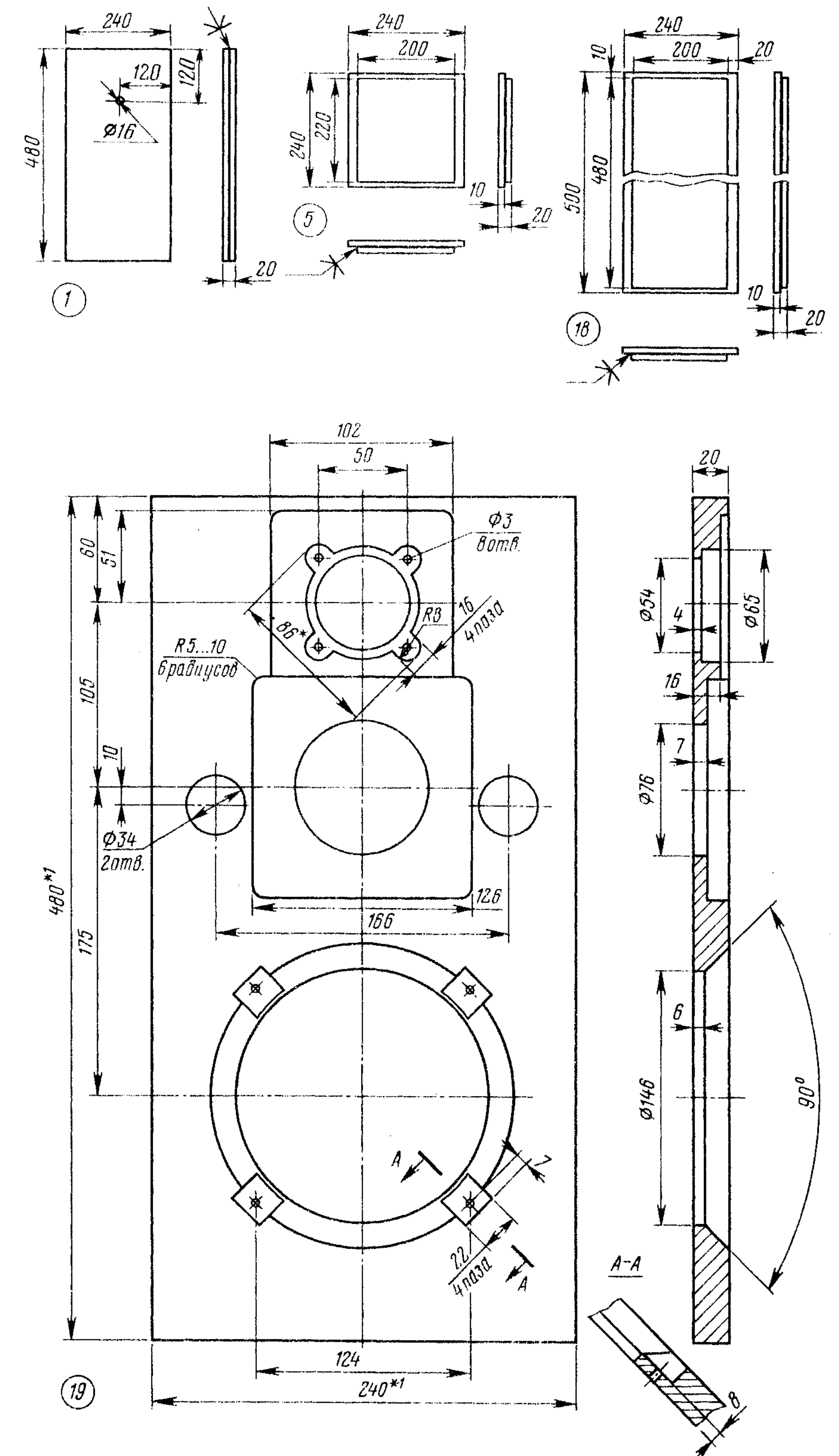


Рис. 2

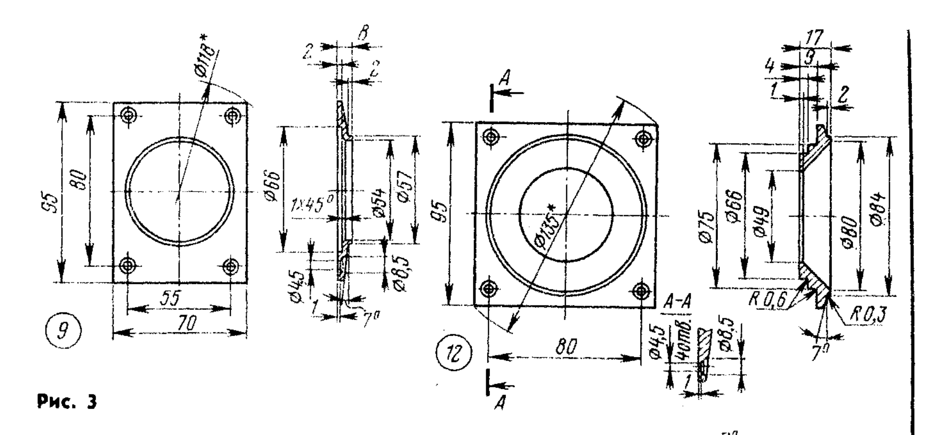
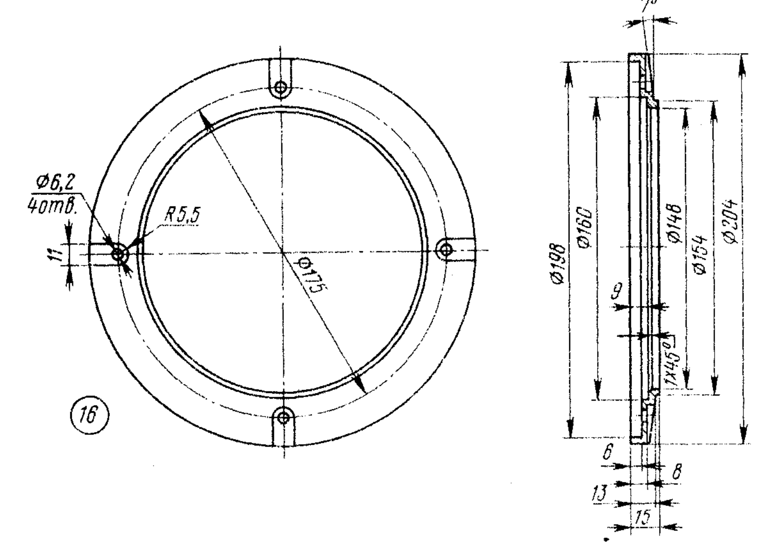


Рис. 3



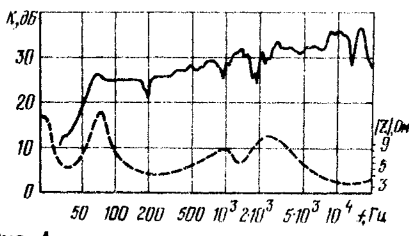


Рис. 4

дельной системы по таким параметрам, как естественность, чистота и прозрачность звучания. АЧХ АС, а также зависимость модуля электрического сопротивления громкоговорителя |Z| от частоты (красная кривая) показаны на рис. 4 вкладки.

Следует отметить, что конструкция ящика АС позволяет вместо ВЧ головки 3ГД-47 установить в нем головку 6ГДВ-4 (старое наименование 6ГД-13), не требующую защитного кожуха и имеющую более широкий динамический диапазон, меньший коэффициент гармоник и больший КПД. Вариант ее крепления на передней панели АС показан на рис. 5 вкладки, а АЧХ и зависимость модуля полного электрического сопротивления |Z| от частоты (штриховая линия) — на рис. 4 в тексте.

Конструкция описанной АС была испытана в Московском электротехническом институте связи. Авторы выражают глубокую признательность за эту работу сотрудникам кафедры радиовещания и электроакустики.

В. ДЕМИДОВ,
Е. ЗЕМСКОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Алдошина И., Войшвилло А.** Высококачественные акустические системы и излучатели.— М.: Радио и связь, 1985.

2. **Виноградова Э.** Конструирование громкоговорителей со сглаженными частотными характеристиками.— М.: Энергия, 1977.

3. **Эфрусси М.** Громкоговорители и их применение.— М.: Энергия, 1976.

КОММУТАЦИОННЫЕ ИСКАЖЕНИЯ В УСИЛИТЕЛЯХ МОЩНОСТИ ЗЧ

Исследования последних лет показали, что на характер звучания транзисторных усилителей мощности ЗЧ (УМЗЧ) значительное влияние оказывают так называемые коммутационные искажения (КИ). Возникают они в выходных каскадах на биполярных транзисторах, работающих в режиме АВ с отсечкой тока. В этом режиме транзистор, как известно, переходит из открытого состояния в закрытое, и наоборот. Когда он открыт, на его базе, вследствие инжекции в нее неосновных носителей из эмиттера, накапливается заряд, величина которого определяется ее диффузионной емкостью и зависит от температуры, коллекторного тока и граничной частоты усиления транзистора. Чтобы транзистор закрылся, диффузионная емкость должна разрядиться через подключенные к базе внешние цепи, а это возможно только в том случае, если время запирания эмиттерного перехода больше времени разряда. Если же оно его не превышает, то создаются условия для возникновения неуправляемого базового тока и, как следствие этого, появления на выходе каскада импульсов, увеличивающих содержание гармоник высшего порядка в спектре усиливаемого сигнала. В двухтактном каскаде в течение одного периода такие условия создаются дважды. Причем с ростом частоты скважность импульсов уменьшается, а следовательно, вклад, вносимый ими в искажения, увеличивается.

Существуют различные способы предупреждения КИ, в частности, использование особого режима работы двухтактного оконечного каскада УМЗЧ с постоянным сквозным током. Устоявшегося технического названия для такого режима пока нет. Одни относят его к режиму А, другие — к модификации режима В. Первые при этом исходят из уровня и характера искажений, а вторые же — из энергетических показателей.

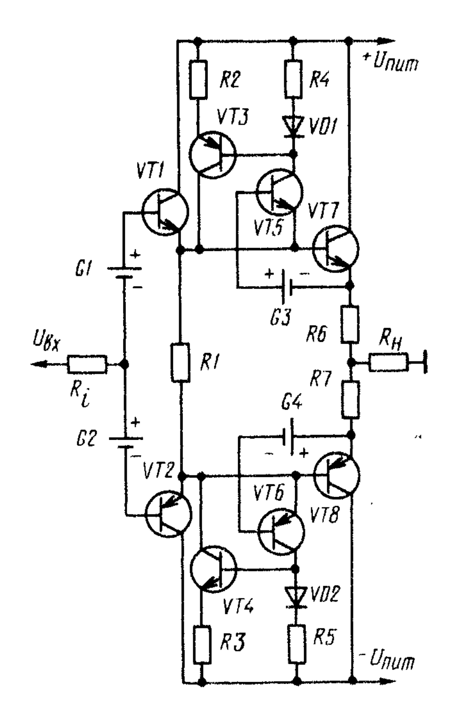


Рис. 1

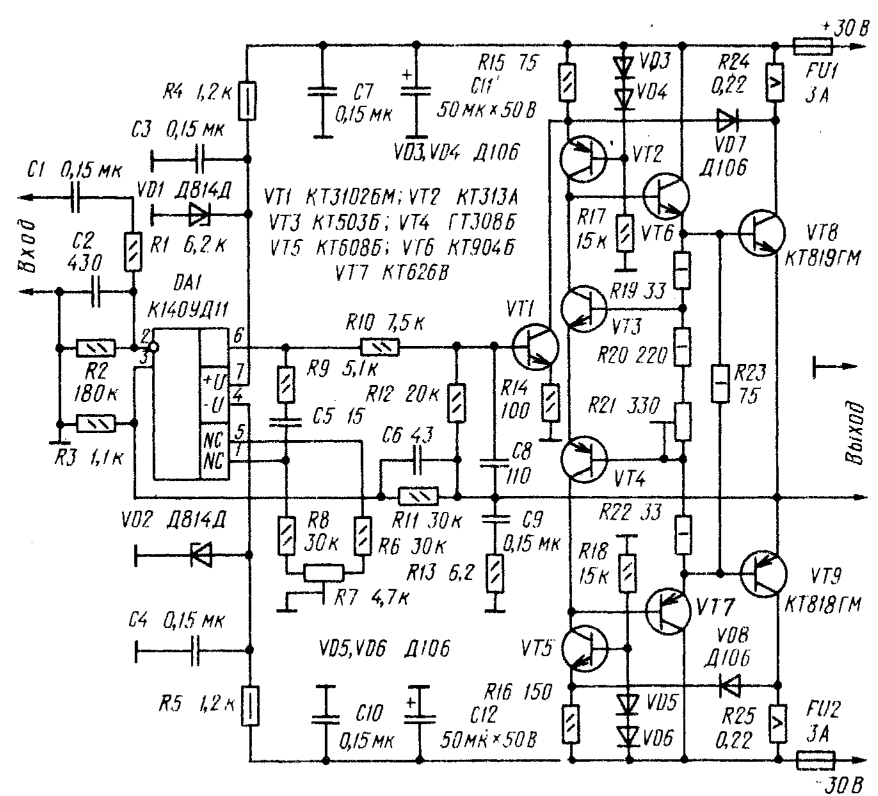


Рис. 4

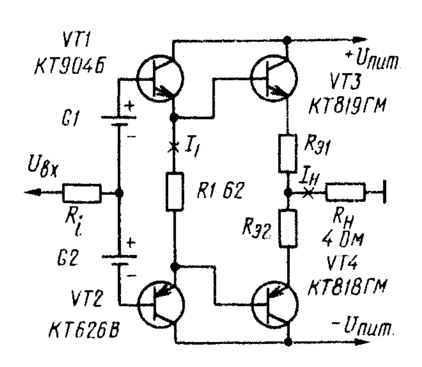


Рис. 2

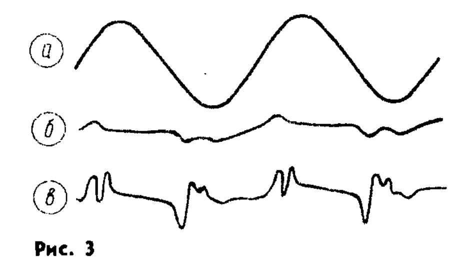


Рис. 3

Пример схемотехнической реализации усилителя ЗЧ, работающего в режиме с постоянным сквозным током, показан на рис. 1. Это упрощенный вариант усилителя DA-A30 фирмы Mitsubishi. При положительной полуволне входного сигнала напряжение база — эмиттер транзистора VT8 уменьшается, транзисторы VT6, VT4 открываются и на базу VT8 поступает предотвращающее отсечку эмиттерного тока дополнительное напряжение. При отрицательной полуволне полезного сигнала уменьшается напряжение база—эмиттер транзистора VT7 и через открывающиеся транзисторы VT5, VT3 дополнительное напряжение поступает уже на его базу.

Таким образом, отсечка эмиттерного тока транзисторов выходного каскада исключается, а имеющий место небольшой сквозной ток практически не ухудшает экономичности усилителя. Важно только обеспечить очень высокую степень симметрии переходных характеристик отдельных плеч усилителя, поскольку ее нарушение ведет к нелинейности суммарной сквозной характеристики и росту коэффициента гармоник.

С целью снижения КИ вводят и специальные цепи, обеспечивающие плавную отсечку эмиттерного тока транзисторов выходного каскада. Время разряда диффузионной емкости в этом случае увеличивается, и условий для возникновения короткого и значительного по амплитуде импульса не создается. Суммарный уровень гармоник при этом не меняется, однако спектр их смещается в низкочастотную область, где их легко устранить с помощью ООС. Данный режим широко используется в усилителях ЗЧ многих японских фирм. Но он также требует строгой комплементарности плеч усилителя и наличия балансирующих элементов. Примером его схемной реализации может служить усилительное устройство, описанное в [1].

Можно ли снизить КИ более простым путем? Чтобы ответить на этот вопрос, рассмотрим, какие элементы усилителя (рис. 2) влияют на скорость разряда диффузионной емкости и время закрывания транзисторов выходного каскада. Прежде всего это резистор R1 [2]. Напряжение, возникающее на нем при протекании тока I_1, равно: $I_1 R1 = (U_{C1} + U_{C2}) - (U_{БЭVT1} + U_{БЭVT2})$ (где $U_{БЭ}$ — абсолютное значение напряжения на эмиттерном переходе соответствующего транзистора). Оно является напряжением смещения для транзисторов выходного каскада.

Теперь допустим, что на вход усилителя поступил увеличивающийся сигнал положительной (отрицательной) полярности. Через резисторы $R_{н}$ и $R_{Э1}$ ($R_{н}$ и $R_{Э2}$) потечет возрастающий во времени ток нагрузки $I_{н}$, а напряжение на эмиттерном переходе транзистора VT4 (VT3) $U_{БЭVT4}=I_{1}R1-(U_{БЭVT3}+I_{н}R_{Э1})$ $[U_{БЭVT3}=I_{1}R1-(U_{БЭVT4}+I_{н}R_{Э2})]$ начнет падать, и он закроется. Скорость его уменьшения определяется двумя слагаемыми $U_{БЭVT3}$ и $I_{н}R_{Э1}$ ($U_{БЭVT4}$ и $I_{н}R_{Э2}$), имеющими соответственно логарифмическую и линейную зависимость от тока нагрузки. Очевидно, что минимум ее будет наблюдаться при $R_{Э1}=R_{Э2}=R_{Э}=0$. Этому случаю соответствует и минимум КИ.

Сказанное иллюстрируется осциллограммами гармонических составляющих полезного выходного сигнала (три первые гармоники для наглядности дополнительно подавлены) при $R_{Э}=0{,}47$ Ом (рис. 3, в) и $R_{Э}=0$ (рис. 3, б) в случае подачи на вход усилителя синусоидального входного сигнала частотой 35 кГц (рис. 3, а).

Таким способом спектр КИ предлагаемого вниманию радиолюбителей усилителя удалось ограничить 7, 8 гармониками. Основные технические характеристики его следующие: максимальная выходная мощность на нагрузке 4 Ома — 60 Вт, 8 Ом — 34 Вт; диапазон воспроизводимых частот — 10...20 000 Гц; коэффициент гармоник при уровне выходного сигнала 0,5 (3) дБ от максимального на частоте 1000 Гц — 0,005 (0,004), 20 000 Гц — 0,025 (0,012) %; номинальное входное напряжение — 0,5 В; скорость нарастания выходного напряжения с отключенным конденсатором С2 — 15 В/мкс; отношение сигнал/помеха — 96 дБ; ток покоя при температуре теплоотводов выходных транзисторов 15...90 °С — 150...200 мА.

Принципиальная схема усилителя приведена на рис. 4. Предварительное усиление обеспечивает ОУ DA1, далее следует каскад на транзисторах VT1, VT2, включенных по схеме ОЭ—ОБ, имеющий высокий коэффициент использования напряжения питания и обладающий малым уровнем коэффициента гармоник. Его нагрузкой служит источник тока на транзисторе VT5. Напряжение смещения транзисторов выходного каскада создается каскадом на транзисторах VT3, VT4, описанным в [3], управляемым разностью потенциалов между базами VT8, VT9. Такое техническое решение позволило сделать его независимым от режима работы транзисторов VT6, VT7 предоконечного каскада, что повысило термостабильность усилителя и дополнительно снизило амплитуду импульсов КИ более чем в 1,5 раза. Поскольку напряжение между базами транзисторов VT3, VT4 меньше, чем между базами кремниевых транзисторов VT8, VT9, для поддержания активного режима работы последних, один из транзисторов каскада, обеспечивающего смещение, должен быть германиевым. Температурная стабильность тока покоя выходного каскада достигается размещением транзистора VT3 на теплоотводе одного из его транзисторов. Резистор R23 выполняет функции цепи разряда диффузионной емкости. Устройство защиты собрано на диодах VD7, VD8 и транзисторах VT2, VT5. Порог его срабатывания (6,7...7 А) определяется номиналами резисторов R24, R25. Конденсаторы С5, С8 повышают устойчивость усилителя, а С6 обеспечивает апериодический характер затухания переходного процесса, возникающего в усилителе при воздействии импульсного сигнала.

Усилитель смонтирован на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 3 мм (рис. 5). При монтаже могут быть использованы постоянные резисторы МЛТ, С5-16, подстроечные — СП5-3, конденсаторы оксидные — К50-6, остальные — КД и КМ. Транзисторы VT6, VT7 снабжены пластинчатыми теплоотводами из меди толщиной 0,5 мм (рис. 6). Их выводы впаивают в соответствующие точки печатной платы. Диаметр отверстия в теплоотводе, на котором установлен транзистор КТ626В (VT7), равен 2, а КТ904Б (VT6) — 4 мм. Площадь охлаждающей поверхности теплоотводов

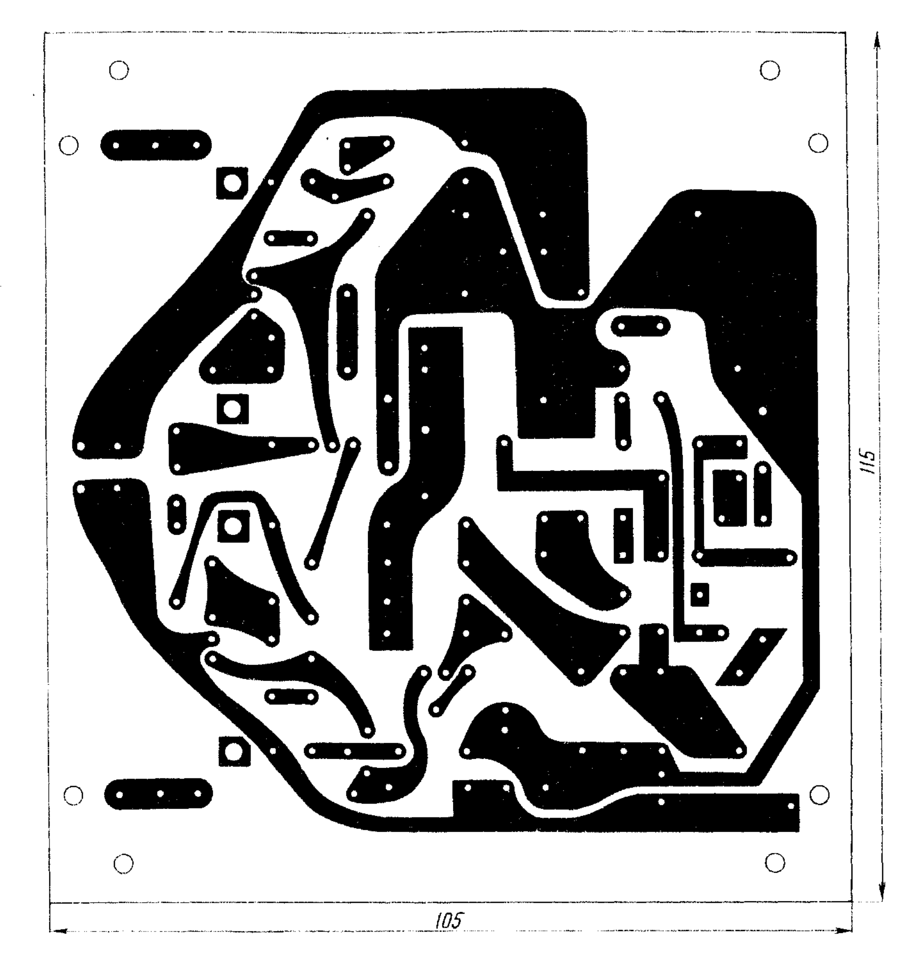
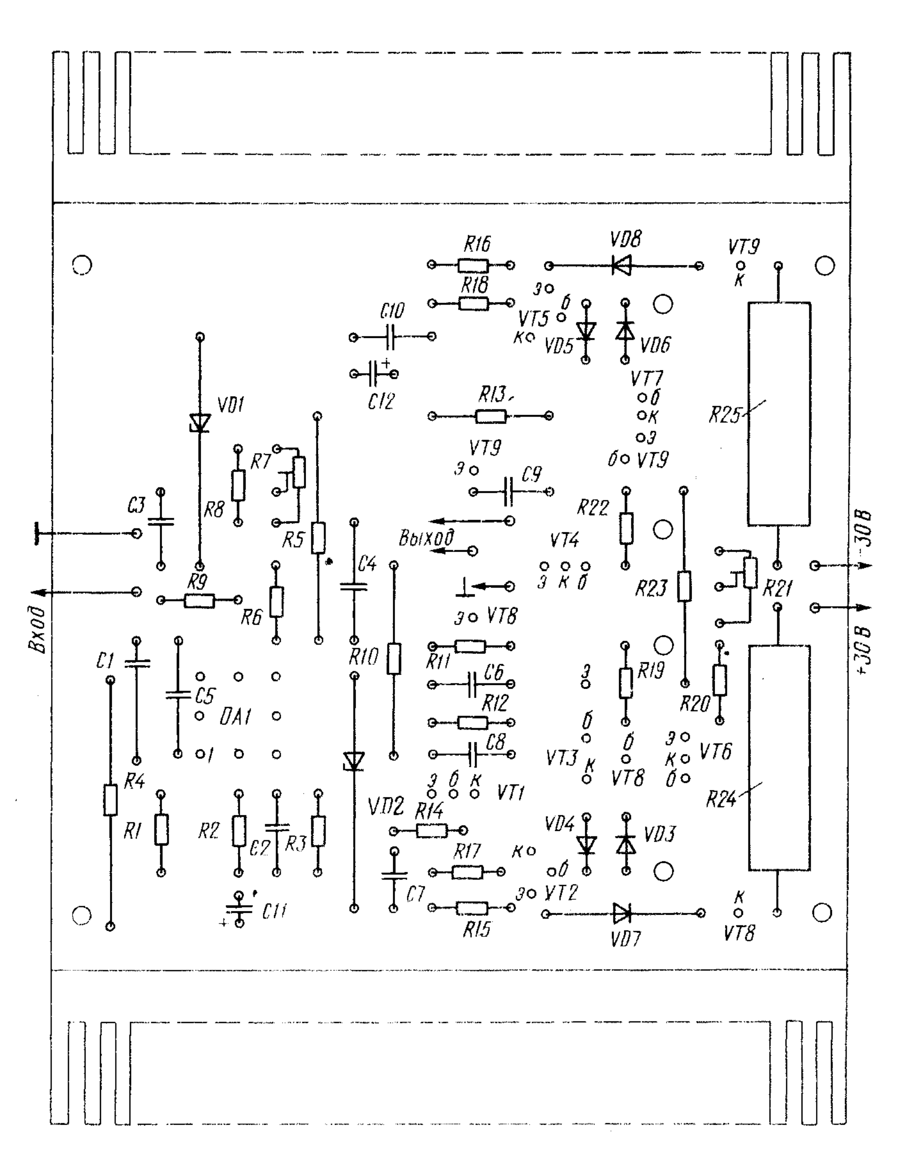


Рис. 5

транзисторов выходного каскада — 400 см². На одном из них с помощью скобы закреплен транзистор КТ503Б (VT3). На месте транзистора VT1 могут работать КТ3102 с индексами А и Е, VT2 — КТ933 с такими же индексами и КТ3108А, VT3 — любой маломощный кремниевый транзистор в пластмассовом корпусе с коэффициентом $h_{21Э}$=40...100, VT4 — любой маломощный высокочастотный германиевый с таким же $h_{21Э}$; VT5 — КТ601А, КТ608А, КТ630 с индексами А, Б и В, VT6 — КТ907 с индексами А и Б, КТ940 с индексами А, Б, В, КТ961А, VT7 — КТ626Б, КТ933 с индексами А и Б, VT8 — КТ819, VT9 — КТ818 с индексами В и Г. Замена ОУ К140УД11 другим не рекомендуется.

Для питания усилителя нужен нестабилизированный источник напряжением ±22...±30 В с конденсаторами фильтра емкостью не менее 10 000 мкФ. Мощность трансформатора питания для стереофонического варианта УМЗЧ не менее 120...180 Вт (в зависимости от напряжения питания). С усилителем его следует соединять проводами сечением не менее 1 мм² и длиной не более 30 см.

Налаживают усилитель при отключенной нагрузке. Движок подстроечного резистора R21 перемещают в нижнее (по схеме) положение и, включив питание, устанавливают им ток покоя транзисторов выходного каскада в пределах 150...170 мА, после чего резистором R7 добиваются нулевого потенциала на выходе усилителя. Затем подключают нагрузку и проверяют параметры усилителя на соответствие указанным в начале статьи. Они получены при разбросе коэффициентов $h_{21Э}$ транзисторов VT8, VT9 40 %. Экспериментально испытывался образец, в котором использовались транзисторы с разбросом $h_{21Э}$ 350 %. Оценка качества его звучания не показала сколь-либо заметного ухудшения в передаче верхних частот и спектральной локализации звучания музыкальных инструментов, хотя измеренный коэффициент гармоник увеличился в 2,5 раза (в основном за счет повышения уровня второй гармоники). Этот опыт еще раз подтверждает тот факт, что гармонические составляющие более низкого порядка меньше влияют на верность звуковоспроизведения.



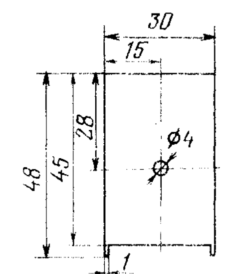


Рис. 6

А. ЛОМАКИН,
Б. ПАРШИН

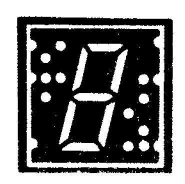
г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Митрофанов Ю.** Экономичный режим А в усилителе мощности.— Радио, 1986, № 5, с. 40—43.

2. **Дмитриев Н., Феофилактов Н.** Схемотехника усилителей мощности ЗЧ.— Радио, 1985, № 5, с. 35—38.

3. **Акулиничев И.** Качество звучания при малых уровнях громкости. — Радио, 1979, № 4, с. 26, 27.



Применение микросхем серии К155

В этой статье рассказывается об особенностях применения микросхем К155АГ1, К155АГ3, К155ТВ15, К155ИЕ14, К155ИР15, К155ИР17, не рассмотренных в предыдущих материалах (последнюю публикацию см. в «Радио», 1986, № 5—7). Они выполнены в пластмассовых корпусах с 14 (К155АГ1, К155ИЕ14), 16 (К155АГ3, К155ТВ15, К155ИР15) и 24 (К155ИР17) выводами. Напряжение питания +5 В ±5 % подают на вывод с максимальным номером (14, 16 и 24), общий провод подключают к выводам 7, 8 и 12 соответственно.

Микросхема К155АГ1 (рис. 1) — одновибратор. Она имеет входы запуска (выводы 3—5), выводы C, RC и RI для подключения времязадающих цепей, прямой и инверсный выходы. Потребляемый ею ток не превышает 25 мА.

Условие запуска одновибратора — изменение входных сигналов, при котором на выводе 3 или 4 появляется уровень 0, а на выводе 5 — уровень 1. Предшествующее состояние входов может быть любое отличающееся от указанного. Основные варианты подачи входных сигналов на одновибратор иллюстрируют схемы на рис. 2. Для его запуска фронтом положительного импульса сигнал подают (рис. 2, а) на вывод 5 (вывод 3 или 4 соединяют с общим проводом или подают на него уровень 0), а при запуске спадом того же импульса — (рис. 2, б и в) на вывод 3 или 4 (на выводе 5 при этом должен быть уровень 1).

На прямом выходе одновибратора формируется импульс положительной полярности, на инверсном — отрицательной. Его длительность при основном варианте подключения времязадающей цепи, показанном на рис. 3,а, приблизительно равна $\tau_и \approx 0{,}7R1C1$. Резистор R1 должен иметь сопротивление 1,5...43 кОм. При более высоком сопротивлении стабильность длительности импульсов ухудшается. Конденсатор C1 любой емкости. Его может даже не быть. В этом случае в зависимости от сопротивления времязадающего резистора длительность импульса будет 30...100 нс.

Между выводами RC и RI микросхемы установлен внутренний времязадающий резистор сопротивлением около 2 кОм. При включении, показанном на рис. 3,б, он обеспечивает работу одновибратора без внешнего резистора. Если в качестве времязадающего используется переменный резистор (изображен штриховой линией), то внутренний резистор может выполнять функции ограничительного.

Когда необходимо получить большую длительность выходного импульса при малой емкости конденсатора, во времязадающую цепь следует включить дополнительный транзистор (рис. 3,в). В этом случае сопротивление времязадающего резистора R1 может быть увеличено во столько раз, каков коэффициент передачи тока базы ($h_{21Э}$) транзистора. Например, при использовании транзисторов серии КТ3102 оно может доходить до 20 МОм. Длительность выходного импульса определяют по приведенной выше формуле. Сопротивление ограничительного резистора R2 может быть 1,5...20 кОм.

Длительность выходного импульса не зависит от длительности запускающего. Во время его формирования одновибратор нечувствителен к изменению входных сигналов, и повторно его можно включить после окончания выходного импульса спустя время паузы $\tau_п$, примерно равное численному значению емкости времязадающего конденсатора (если она в нанофарадах, то время паузы будет в микросекундах, а если в микрофарадах, то — в миллисекундах). При меньшем времени паузы длительность формируемого последующего импульса сокращается и одновибратор может даже не запуститься. Следовательно, минимальный интервал времени повторения запускающих импульсов равен сумме длительности входного импульса $\tau_и$ и времени паузы $\tau_п$.

Микросхема К155АГ3 (см. рис. 1) содержит два одновибратора. Каждый из них имеет прямой и инверсный входы запуска (выводы 1,2 и 9,10), вход сброса SR, выводы C и RC для подключения времязадающих цепей, прямой и инверсный выходы. Потребляемый микросхемой ток не превышает 66 мА.

Условие запуска одновибраторов — изменение входных сигналов, при котором на инверсном входе появляется уровень 0, а на других входах — уровень 1. Состояние до запуска может быть любое другое. Основные варианты подачи входных сигналов показаны на схемах рис. 4. Для запуска одновибратора фронтом положительного импульса инверсный вход соединяют с общим проводом, а сигнал подают на прямой вход (рис. 4,а) или на вход сброса SR (рис. 4,б) при уровне 1 на свободном входе. Спадом такого же импульса одновибратор включается по инверсному входу при уровне 1 на остальных (рис. 4,в). Воздействие уровня 0 на вход сброса SR прекращает работу одновибратора и устанавливает его в исходное состояние независимо от сигналов на других входах.

Одновибраторы микросхемы К155АГ3 способны повторно запускаться во вре-

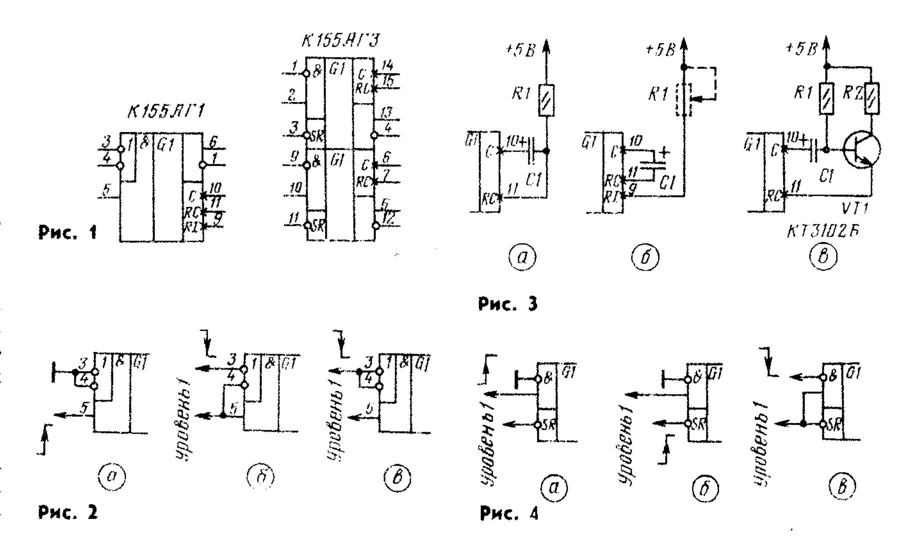


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

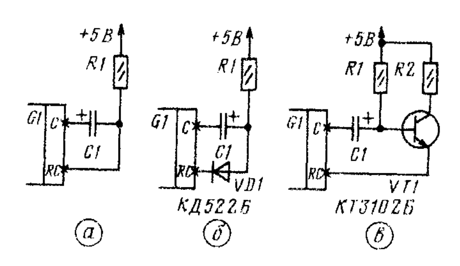


Рис. 5

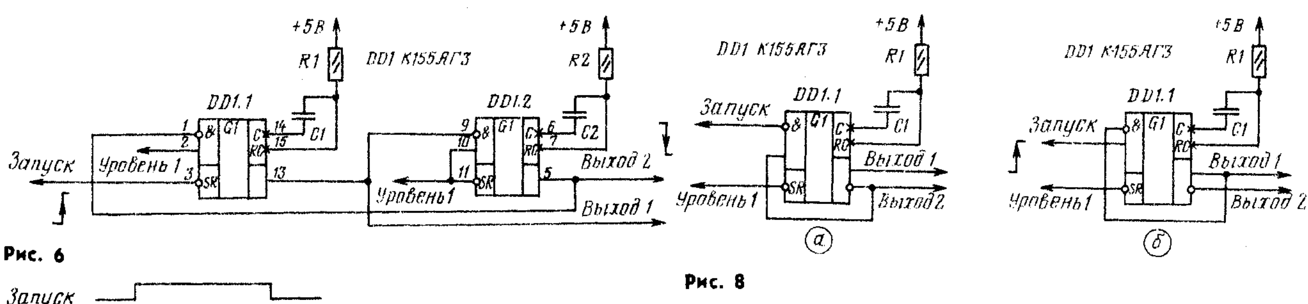


Рис. 6

Рис. 8

Запуск

Выход 1

Выход 2

Рис. 7

мя формирования выходного импульса так же, как и при первом запуске. В этом случае длительность выходного импульса увеличивается на интервал времени между фронтами запускающих. Однако для устойчивого повторного запуска этот интервал должен быть больше численного значения 0,224C1 при таких же размерностях, как и для времени паузы одновибратора на микросхеме К155АГ1.

Времязадающие цепи подключают по схемам на рис. 5. При основном варианте включения (рис. 5, а) сопротивление резистора R1 может быть 5,1...51 кОм, емкость конденсатора C1 — любая (он также может и отсутствовать). Длительность выходного импульса приближенно определяют по формуле: $\tau_и=0,32(R1+0,7)C1$, где R1 — в килоомах, а C1 — в нанофарадах (тогда $\tau_и$ — в микросекундах) или в микрофарадах ($\tau_и$ — в миллисекундах). При емкости конденсатора более 1000 пФ во времязадающую цепь рекомендуется установить диод (рис. 5,б), изменив полярность включения времязадающего конденсатора (если он — оксидный). При отсутствии конденсатора одновибратор формирует импульсы длительностью 50...200 нс в зависимости от сопротивления резистора R1.

Так же, как и в случае применения микросхемы К155АГ1, емкость конденсатора C1 можно существенно уменьшить, включив во времязадающую цепь транзистор (рис. 5,в). Номиналы резисторов цепи такие же, как и для одновибратора К155АГ1 (см. рис. 3,в).

На микросхеме К155АГ3 можно строить различные генераторы импульсов. Для примера на рис. 6 изображена схема управляемого генератора. Его работа иллюстрируется диаграммами, показанными на рис. 7. Если на вход Запуск поступает уровень 0, на выходах обоих одновибраторов будет тот же уровень. Если же на этот вход воздействует уровень 1, одновибратор DD1.1 начинает работать и на выходе 1 появляется положительный импульс. Его спадом запускается одновибратор DD1.2, который, в свою очередь, включает одновибратор DD1.1 и т. д.

Если уровень 0 на входе Запуск возникнет во время работы одновибратора DD1.1, его выходной импульс получится укороченным, а одновибратор DD1.2 сформирует последний импульс нормальной длительности (рис. 7). При использовании прямого входа одновибратора DD1.1 в качестве запускающего и подаче на вход SR уровня 1 длительность импульса не изменяется. Вместо соединения прямого выхода каждого одновибратора с инверсным входом другого можно соединить инверсный выход с прямым входом.

Повторный запуск одновибратора можно исключить, если соединить его инверсный выход с прямым входом или прямой выход с инверсным входом (рис. 8). При этом во время формирования выходного импульса условие запуска не выполняется. Однако, если длительность запускающего импульса превышает длительность выходного, сразу после окончания последнего происходит повторный запуск одновибратора. В этом случае он становится управляемым генератором, формирующим короткие (50...100 нс) отрицательные импульсы на прямом выходе и положительные на инверсном (рис. 9).

Очевидно, что управляемые генераторы, собранные по схемам на рис. 6 и 8, могут работать и как автогенераторы, если на их вход Запуск подать постоянно разрешающий формирование выходных импульсов уровень.

При использовании микросхем К155АГ1 и К155АГ3 следует помнить, что они весьма легко запускаются от импульсов помех как по входам, так и по цепи питания. Для предотвращения этого в цепи питания рядом с микросхемами рекомендуется установить блокировочные керамические конденсаторы емкостью не менее 0,033 мкФ, а соединительные провода входных и времязадающих цепей сделать как можно короче. Монтажная емкость точки соединения вывода RC микросхемы К155АГ3 и времязадающих конденсатора и резистора не должна превышать 50 пФ. Необходимо также иметь в виду, что приведенные выше формулы для расчета длительности выходных импульсов весьма приближенны и занижают результат при емкости времязадающего конденсатора менее 1000 пФ.

Микросхема К155ТВ15 содержит два JK-триггера (рис. 10). Потребляемый ею ток не превышает 30 мА, максимальная частота переключения триггеров — 33 МГц. Каждый из них имеет входы R и S для установки в нулевое и единичное состояния (при поступлении уровня 0 на соответствующий вход), вход C для подачи тактовых импульсов и информационные входы J и K.

Особенность триггеров — инверсные входы K. В отличие от триггеров микросхемы К155ТВ1 они переключаются в момент спада отрицательных импульсов на входах C. Счетный режим работы обеспечивается при подаче на вход J уровня 1, а на вход K — уровня 0. Если на оба эти входа поступает уровень 1, то в момент спада отрицательного импульса триггеры устанавливаются в единичное состояние, а уровень 0 — в нулевое. При этом они работают как D-триггеры, аналогичные триггерам микросхемы К155ТМ2. При уровне 0 на входе J и уровне 1 на входе K триггеры микросхемы К155ТВ15

не переключаются от импульсов на входе С.

Напряжение на входах J и K можно изменять как при уровне 0, так и при уровне 1 на входе С — для переключения триггеров важно состояние этих входов лишь непосредственно перед сменой уровня 0 на 1 на входе С.

Микросхема К155ИЕ14 (рис. 10) во многом напоминает К155ИЕ2. Она также содержит счетный триггер со входом С1 и делитель частоты на пять со входом С2. Потребляемый ею ток не превышает 59 мА.

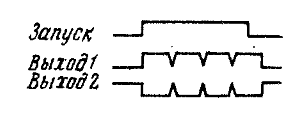


Рис. 9

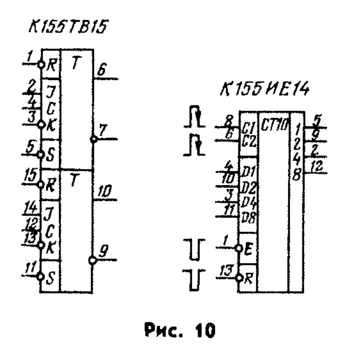


Рис. 10

При соединении выхода 1 счетного триггера со входом С2 делителя образуется двоично-десятичный счетчик, работающий в коде 1-2-4-8. И триггер, и делитель срабатывают в момент спада положительных импульсов.

В отличие от микросхемы К155ИЕ2 триггеры К155ИЕ14 устанавливаются в нулевое состояние при подаче на вход R уровня 0. Кроме того, в микросхеме К155ИЕ14 можно предварительно устанавливать триггеры счетчика. Для этого на входы D1, D2, D4, D8 следует подать напряжения необходимого кода, а на вход Е — отрицательный импульс. При уровне 0 на входе Е напряжения на входах D1, D2, D4, D8 повторяются на выходах 1, 2, 4, 8 а затем при поступлении уровня 1 — запоминаются, после чего микросхема переключается в счетный режим работы.

(Окончание следует)

С. АЛЕКСЕЕВ

г. Москва



АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫБОР ПРЕДЕЛА ИЗМЕРЕНИЯ

Современные цифровые измерительные приборы (частотомеры, вольтметры и др.), как правило, оснащены устройствами, обеспечивающими автоматический переход с одного предела измерения на другой в зависимости от значения измеряемого параметра.

Вниманию читателей предлагается простое устройство автоматического выбора предела измерения (УАВПИ) для цифрового вольтметра, который был разработан автором по структурной схеме, приведенной в [1].

УАВПИ обеспечивает работу вольтметра на четырех пределах: 200, 20, 2 и 0,2 В. Входное сопротивление на пределах 200 и 20 В — 10 МОм, на остальных — сотни мегаом. Максимальное время выбора предела — три измерительных цикла вольтметра, режим работы — реверсивный.

Структурная схема подключения УАВПИ к вольтметру приведена на рис. 1. Измеряемое напряжение U_x поступает на вход масштабного устройства А1, а с него — на АЦП (U1 и U2), работающий по принципу преобразования напряжения в частоту, где преобразовывается в цифровой код. Результат измерения отображается на цифровом индикаторе HG1. С отсчетного устройства U2, входящего в АЦП, цифровой эквивалент напряжения U_x подается на вход УАВПИ А3, в котором вырабатываются управляющие сигналы для масштабного устройства А1. Под действием этих сигналов оно изменяет свой коэффициент передачи таким образом, чтобы наиболее полно использовать шкалу вольтметра (3,5 десятичного разряда).

Управление от отсчетного устройства вольтметра позволяет реализовать УАВПИ полностью на цифровых микросхемах, что, несомненно, упрощает налаживание по сравнению с устройствами на аналоговых компараторах [2]. В то же время выбор предела измерения в рассматриваемом случае осуществляется в худшем случае за три измерительных цикла. Но это происходит всего один раз в процессе измерения конкретного значения напряжения (УАВПИ работает в реверсивном режиме), поэтому время, затрачиваемое на выбор предела, не имеет большого значения. Для исключения перегрузок на входе масштабного устройства включен узел защиты.

Принципиальная схема масштабного устройства, входящего в состав вольтметра, приведена на рис. 2. Оно содержит управляемый делитель напряжения R1R2 и буферный усилитель на ОУ DA1 с изменяемым коэффициентом передачи. Контакты реле К1 подключают вход ОУ DA1 к делителю напряжения R1R2 с коэффициентом передачи 0,01, контактами реле К2 коэффициент передачи усилителя устанавливается равным 1 или 10.

В состав УАВПИ (рис. 3) входят комбинационное устройство, состоящее из двух дешифраторов (DD1, DD2) и определяющее нахождение отображаемого цифровым индикатором числа в заданных пределах, реверсивный счетчик DD4, два электронных реле (VT1, К2 и VT2, К1) и дешифратор, управляющий запятыми индикатора (DD5, VD3, VD4).

Цифровой вольтметр, для которого разрабатывалось описываемое устройство, имеет предел измерения 1999. Для устранения самовозбуждения УАВПИ максимальное отображаемое индикатором число выбрано на 10 % больше, т. е. 2199. При индикации большего числа дешифратор DD1 выдает сигнал «много», который открывает элемент DD3.1. Через него очередной стробирующий импульс, вырабатываемый в каждом цикле измерения блоком управления А2 вольтметра (см. рис. 1), поступает на вход +1 реверсивного счетчика DD4. Через ключевые транзисторы VT1, VT2 он управляет реле К1, К2, которые переключают вольтметр на более грубый предел измерения до тех пор, пока превышения верхнего предела не станет.

Дешифратор на элементах микросхемы DD2 выдает сигнал «мало», если на индикаторе высвечивается число, меньшее 0200. При этом открывается элемент DD3.2 и импульс с выхода блока управления поступает на вход −1 счетчика DD4, который с помощью электронных реле переключает пределы измерения в сторону увеличения чувствительности до тех пор, пока число на индикаторе не превысит 0199. Таким образом, на индикаторе всегда будет высвечиваться число, находящееся в пределах 0200...2199, что и является критерием выбора предела измерения.

В случае, если испробованы все пределы измерения, а указанное условие не выполняется, устройство останавливается на одном из крайних пределов (200 или 0,2 В), используя принцип конечного выключения. Для этого с выходов элементов DD5.3 (предел «200 В») и DD5.4 («0,2 В») сигналы блокировки подводятся к входам элементов DD3.1 и DD3.2 соответственно, запрещая дальнейшее переключение счетчика DD4.

Условия появления сигналов «мало» и «много» для наглядности представлены в табл. 1, которая, по сути, раскрывает содержание критерия выбора предела измерения. Цифра 0 в ней означает отсутствие сигналов, 1 — их наличие. Из таблицы видно, что сигнал «мало» возникает только в том случае, если в четвертой декаде отсчетного устройства присутствует код 0, а в третьей — код 0 или 1. Эти условия реализованы с помощью элементов DD2.2 и DD2.1 (функция F2) соответственно.

Дешифратор DD1, вырабатывающий сиг-

Таблица 1

Состояние декады отсчетного устройства		Сигнал (0 — отсутствует, 1 — присутствует)	
четвертой	третьей	«много» (F1)	«мало»
0	0	0	1
0	1	0	1
0	2	0	0
.	.	.	.
2	0	0	0
2	1	0	0
2	2	1	0
.	.	.	.

нал «много» (F1), выполнен на коммутаторе DD1. Логику работы дешифратора иллюстрирует табл. 2. На адресные входы коммутатора подаются сигналы A4, B4, C4 с выходов запоминающих регистров четвертой декады отсчетного устройства, на стробирующий вход C — с выхода D4. Таким образом, при наличии в четвертой декаде кода 0 или 1 функция F1 (на выходе Q) принимает значение логического 0, т. е. сигнал «много» не выдается. Если же в четвертой декаде присутствует код цифры 2 (см. табл. 1), значение функции F1 зависит от состояния третьей декады, т. е. от функции F2: при F2=1 (в третьей декаде код 0 или 1) она равна 0, а при F2=0 — 1. Для реализации этих условий вход данных D2 коммутатора DD1 соединен с выходом элемента DD2.1.

В табл. 3 отражено соответствие между состояниями счетчика DD4 и реле K1, K2, пределами измерений и коэффициентами передачи масштабного устройства. При нулевом состоянии счетчика DD4, что соответствует пределу измерения «0,2 В», оба реле

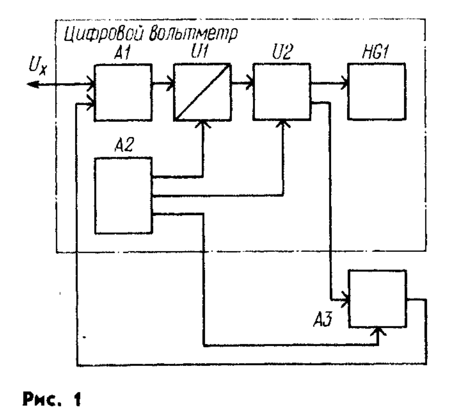


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Таблица 2

Код на выходе четвертой декады отсчетного устройства (D4-C4-B4-A4)	Цифра на индикаторе	Сигнал на выходе DD1 (F1)
0000	0	0
0001	1	0
0010	2	0(1)
0011	3	1
.	.	.
1001	9	1

Таблица 3

Состояние счетчика DD4	Состояние реле (0 — обесточено, 1 — включено)		$K_{му}$	Предел измерения, В
	K1	K2		
0	0	0	10	0,2
1	0	1	1	2
2	1	0	0,1	20
3	1	1	0,01	200

обесточены и коэффициент передачи масштабного устройства $K_{му}=10$. На пределе «2 В» срабатывает реле K2, переводя усилитель на ОУ DA1 в режим повторителя ($K_{му}=1$). При измерении на пределе «20 В» включается реле K1 и своими контактами соединяет вход ОУ DA1 с делителем напряжения, а реле K2 выключается ($K_{му}=0,1$). Наконец, на пределе «200 В» включены оба реле и $K_{му}=0,01$.

Состояния 00 и 11 счетчика DD4 конечные в выборе предела измерения. Соответствующие им сигналы блокировки с выходов элементов DD5.4 и DD5.3 используются, как было указано ранее, для выключения УАВПИ.

На элементах микросхемы DD5 и диодах VD3, VD4 собран дешифратор, управляющий запятыми (H1—H4) светодиодного индикатора, обозначающими выбранный предел измерения в вольтах. На пределе «0,2 В» одновременно включаются запятые H1 и H2.

Реле K1 — РЭС-9 (паспорт РС4.524.200), его обмотки соединены параллельно, а пружина ослаблена с таким расчетом, чтобы оно четко срабатывало при напряжении 5 В. Реле K2 — РЭС-15 (паспорт РС4.591.002). Микросхему К155ЛЕ3 можно заменить двумя микросхемами К155ЛР3.

Цифровая часть устройства в налаживании не нуждается. Необходимо только иметь в виду, что оно рассчитано на использование в вольтметрах с циклом измерения, равным нескольким миллисекунд, т. е. стробирующие импульсы из блока управления должны поступать с периодом, достаточным для срабатывания реле, устранения дребезга их контактов и проведения измерительного цикла. Поэтому в быстродействующих приборах выдачу стробирующих импульсов на это время необходимо блокировать. Налаживание аналоговой части устройства, заключающееся в установке соответствующих коэффициентов передачи усилителя на ОУ DA1 и входного делителя, не составляет большого труда и здесь не описывается.

О. ПОТАПЕНКО

г. Ростов-на-Дону

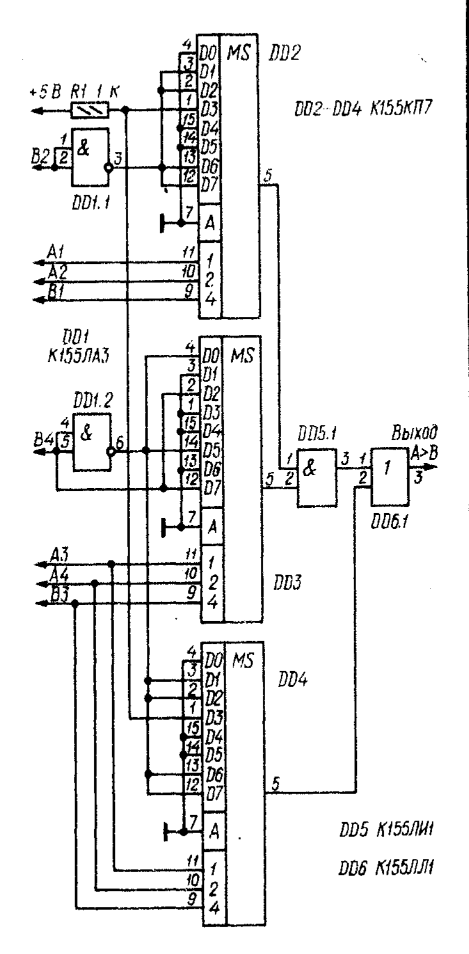
ЛИТЕРАТУРА

1. **Стронг Н.** Дешевый аналого-цифровой преобразователь на двух БИС.— Электроника, 1972, № 19, с. 54—59.

2. **Коломиец О. М., Прошин Е. М.**— Автоматический выбор диапазона измерений в цифровых приборах.— М.: Энергия, 1980.

УСТРОЙСТВО СРАВНЕНИЯ ЧИСЕЛ

С большим интересом прочитал статью Е. Гореликова и Ю. Курилова «О применении мультиплексоров» («Радио», 1984, № 11, с. 40—43). Внимание привлекла схема устройства, реализующего функцию A>B для четырехразрядных двоичных чисел (рис. 5), однако, как выяснилось, свою функцию оно выполняет неполностью. Дело в том, что сигнал логической 1 появляется на его выходе только при выполнении неравества одновременно в младших



и старших разрядах сравниваемых чисел. Иначе говоря, устройство не выдает сигнала, если у чисел одинаковы старшие разряды, а также в том случае, если в старших разрядах условие A>B выполняется, а в младших — не выполняется.

Для того чтобы устройство вырабатывало сигнал и во всех названных случаях, его необходимо дополнить еще одним мультиплексором и элементом «ИЛИ», включив их, как показано на рисунке.

И. ШЕВЧЕНКО

г. Барановичи Брестской обл.

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ, ИНЖЕНЕР, ПИСАТЕЛЬ

Владимиру Ивановичу Немцову — 80 лет. Имя этого талантливого писателя-фантаста известно широким кругам читателей не только в нашей стране, но и за рубежом. Его романами и повестями «Альтаир», «Последний полустанок», «Когда приближаются дали...», «Тень под землей», «Огненный шар», «Аппарат СЛ-1» и многими другими зачитывалось не одно поколение любителей научной фантастики. Наверняка и читатели нашего журнала имели возможность познакомиться с произведениями В. Немцова, и в частности с его книгой «Параллели сходятся». Тем же, кто такой возможности до сих пор не имел, рекомендуем прочитать ее.

Книга автобиографична. И это позволяет шаг за шагом проследить многолетний и разносторонний творческий путь автора, близко узнать обширный круг его интересов и увлечений, включающий в себя поэзию и театр, живопись и журналистику, науку и технику. Для читателей журнала «Радио» она представляет собой интерес еще и потому, что значительное число ее страниц посвящено радиолюбительству, к которому писатель многие годы своей жизни имел самое непосредственное отношение.

Мы позволим себе привести здесь строки одной из глав этой книги, где автор вспоминает о своих первых шагах в радиотехнике, о самом радостном периоде самодеятельного творчества — периоде узнавания.

«Какими смешными кажутся нам сегодня первые любительские приемники с огромными катушками, с самодельными детекторами, с тяжелыми телефонными трубками!

Сколько горя испытывали радиолюбители от своенравных капризов детектора, где на блестящем кристалле тонкой спиральной пружинкой нужно было часами искать особенно чувствительную точку! Я помню, что стоило только пройти по комнате — и с таким трудом найденная точка терялась от сотрясения. Начинай искать сначала!

...Приемник я сделал с огромной катушкой, намотанной из толстого звонкового провода. Она была закреплена на доске, где по канцелярским кнопкам с треском ходил пружинящий ползунок. Конденсатор — из компрессной бумаги и блестящей обертки от конфет. С большим трудом, как редкую драгоценность, достал я в Москве кристалл для детектора... Все остальное первые радиолюбители должны были делать сами. Вот уж где приходилось изобретать!»

Красноречивым подтверждением сказанного является вся радиолюбительская, а затем и профессиональная деятельность самого В. Немцова. На его счету десятки любительских конструкций, ряд авторских свидетельств на изобретения в области радиотехники, многочисленные эксперименты по освоению ультракоротких волн. Еще в 1927—1928 гг. ему, двадцатилетнему радиолюбителю, доверили заведовать конструкторским бюро в Центральном институте труда. За его плечами плодотворная работа в одном из научно-исследовательских институтов Наркомата обороны. В годы Великой Отечественной довелось В. Немцову по заданию Государственного комитета обороны участвовать в организации производства радиостанций в Закавказье, а затем — быть главным инженером радиозавода. Обо всем этом он рассказывает в своей книге «Параллели сходятся». И всегда, по его же свидетельству, ему помогал опыт радиолюбителя. «Не пройдя школы радиолюбительства,— сказал как-то он,— я не стал бы впоследствии конструктором, создателем портативных радиостанций, принятых на вооружение во время войны».

Уже став известным писателем, В. Немцов говорил: «Уверен, что практическое изучение творческого процесса в разных областях искусства и техники помогло мне найти подлинное призвание».

Поздравляя В. И. Немцова — старейшего радиолюбителя и большого друга журнала «Радио», инженера и известного писателя с днем рождения, редакционная коллегия и коллектив редакции желают юбиляру доброго здоровья и шлют свои традиционные 73! Уверены, что к этому присоединяются и миллионы читателей нашего журнала.

А. МСТИСЛАВСКИЙ



БАС-АККОМПАНЕМЕНТ С ПАМЯТЬЮ ДЛЯ ЭМИ

В настоящее время в ЭМИ и ЭМС находят широкое применение запоминающие устройства. Однако большое число уже эксплуатирующихся инструментов их не имеет, да и по принципу построения не ориентированы на их использование. Все это вызывает определенные трудности на пути наращивания возможностей имеющихся ЭМИ.

Предлагаемое устройство автоматического мелодического бас-аккомпанемента с «щипковым» характером звучания может быть сопряжено с клавишным ЭМИ любого схемного построения. Устройство позволяет расширить исполнительские возможности многоголосного ЭМИ путем применения оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) для записи и воспроизведения мелодического фрагмента бас-аккомпанемента. Фрагмент может состоять из 32 нот с максимальным интервалом по высоте в 16 полутонов. Предусмотрена возможность транспонирования записанной мелодии в том же высотном интервале. Устройство позволяет прерывать воспроизводимый фрагмент с возвращением к его началу или любому из первых 16 полутонов.

Устройство использует 16 крайних левых (басовых) клавиш ЭМИ и требует подведения 32 сигналов (f1—f32) от его генераторно-делительного блока. Темп записи произвольный. Переход в режим воспроизведения происходит автоматически после 33-го нажатия на одну из 16 клавиш, подключенных к устройству. Темп воспроизведения можно плавно регулировать. Эти особенности позволяют освободить руки музыканта при исполнении бас-аккомпанемента в виде гамм, арпеджио и т. д.

Манипуляция происходит всегда при нажатии на клавишу, причем в режиме воспроизведения — при изменении номера записанной в память клавиши, что позволяет значительно разнообразить ритмический рисунок путем последовательного нажатия на одну и ту же клавишу в режиме записи и таким образом формировать доли большей длительности в режиме воспроизведения.

Одним из недостатков устройства с точки зрения музыканта можно считать следующее. Если каждой подключенной к устройству клавише слева направо присвоить номер от 1 до 16, то номер первой нажимаемой клавиши должен быть меньше номера любой из последующих.

В бас-аккомпанементе использована контактура ЭМИ, где к сборной линии подведено положительное напряжение 12 В. Если в ЭМИ на контактуре имеется «заземленная» сборная линия, матрицу диодов дешифратора номера клавиш (VD1—VD48, см. схему) подключают непосредственно к контактам ЭМИ SB1—SB16.

При нажатии на одну из клавиш (замыкается одна из пар контактов SB1—SB16) на проводе 5 жгута устанавливается уровень логического 0. Одновременно на проводах 1—4 жгута формируется кодовая комбинация номера нажатой клавиши. Самой левой клавише SB1 соответствует код 0000 (подключены четыре диода VD1—VD4). Второй клавише соответствует код 0001 (диоды VD6—VD8). Код пятнадцатой клавиши 1110, а последней, шестнадцатой — 1111.

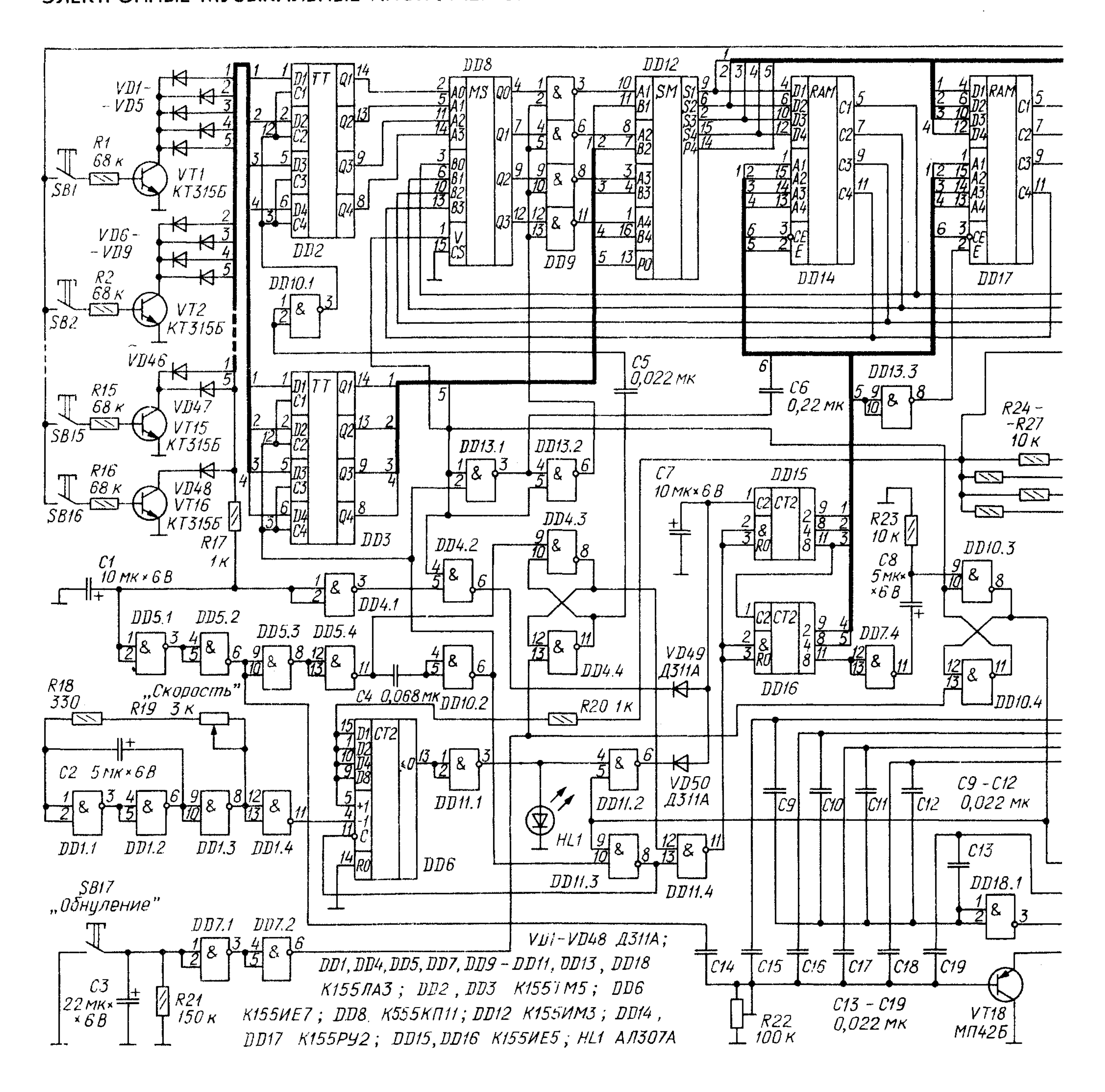
Сформированная кодовая комбинация номера нажатой клавиши поступает на вход устройства промежуточной памяти DD2 и DD3. При этом на вход элементов DD4.1 и DD5.1 через цепь R17C1, устраняющую влияние дребезга контактов, поступает низкий уровень. После включения устройства узел обнуления, выполненный на элементах DD7.1, DD7.2, устанавливает RS-триггеры DD10.3,DD10.4 и DD4.3, DD4.4 в нулевое состояние.

При первом нажатии на клавишу триггер DD4.3, DD4.4 переходит в состояние 1. На выходе элемента DD10.1 появляется короткий положительный импульс, что приводит к записи информации в регистр DD2. В свою очередь, по короткому положительному импульсу на выходе элемента DD10.2 происходит запись информации в регистр DD3. Этот же короткий положительный импульс поступает на нижний по схеме вход элемента DD13.1, с которого сигнал записи поступает на вход CE ОЗУ DD14, DD17. На время импульса на выходах инверторов DD9.1—DD9.4 присутствует инверсный код номера нажатой клавиши. Соответственно на выходе сумматора DD12 появится сумма прямого кода с выхода регистра DD3 и инверсного с выхода регистра DD2 с переносом. Таким образом, при нажатии на первую клавишу в память всегда будет записан код 0000.

Код разницы (в данном случае 0000) на короткое время появляется на адресной линии мультиплексоров DD19, DD20. После окончания импульса записи инверторы микросхемы DD9 переходят в состояние 1, и с учетом переноса на входе P0 сумматора DD12 на его выходе, а следовательно, и на адресных входах мультиплексоров DD19, DD20 появляется код нажатой клавиши. Соответствующий коду сигнал от генераторно-делительного блока поступает на манипулятор. При последующих нажатиях номер нажатой клавиши записывается в регистр DD3, а в память записывается разность между номером данной клавиши и номером первой нажатой клавиши. После заполнения памяти при 33-м нажатии на выходе 8 счетчика DD16 появляется высокий уровень, что приводит к переходу триггера DD10.3, DD10.4 в единичное состояние.

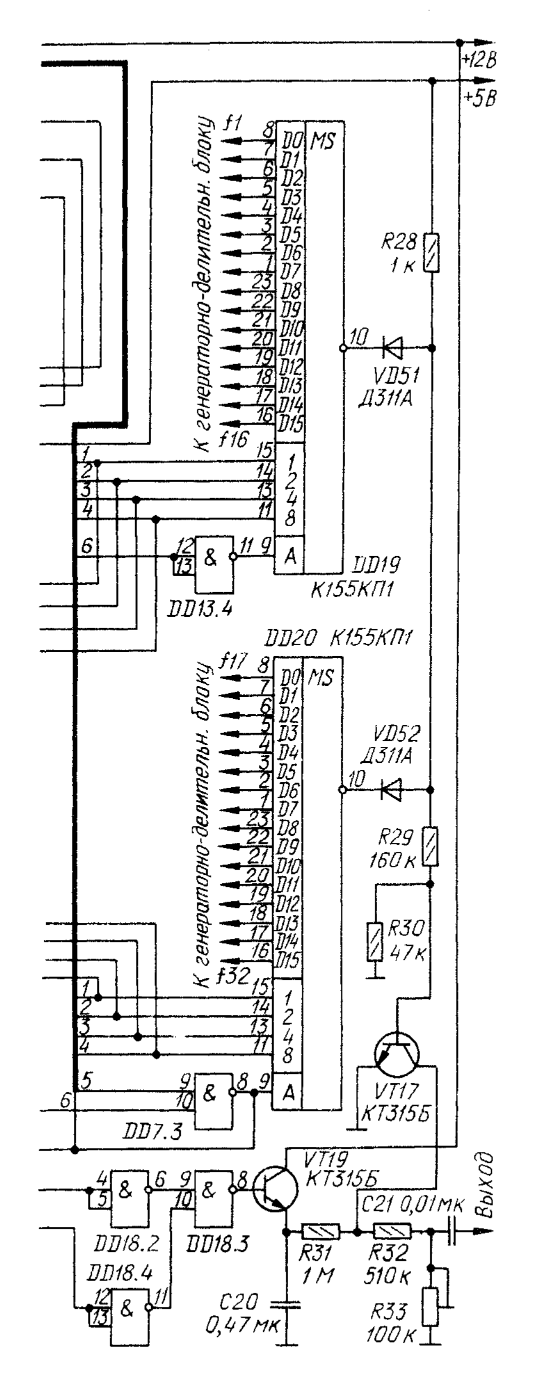
При переходе в режим воспроизведения счетчик DD15, DD16 подключается к выходу ≤0 счетчика DD6. Происходит переключение направления передачи данных мультиплексора DD8 — теперь коды из памяти суммируются с кодами, поступающими с клавиатуры на регистр DD3, и с выхода сумматора DD12 поступают на адресные входы мультиплексоров DD19, DD20. При каждом новом нажатии счетчик адреса ОЗУ сигналом с выхода элемента DD11.3 будет переключаться в состояние 0, т. е. мелодия будет проигрываться сначала. Одновременно будет устанавливаться в состояние 1111 счетчик DD6 для поддержания постоянного интервала времени от нажатия до выбора следующего кода из ОЗУ.

Манипулятор выполнен на транзисторах VT17—VT19, конденсаторах C9—C19 и элементах DD7.3, DD18.1—DD18.4. В каждой адресной линии мультиплексоров подключено по два конденсатора. При изменении состояния какой-либо из адресных линий на выходе элемента DD18.3 появляется короткий положительный импульс. При



этом открывается транзистор VT19 и заряжается конденсатор C20. Таким образом, на выходе устройства формируется тональный сигнал с «щипковым» характером звучания. Конденсатор C14 необходим для выполнения манипуляции, если код на линии адреса совпадает с кодом нажатой клавиши.

Светодиод HL1 выполняет функции индикатора скорости воспроизведения. При необходимости записи новой мелодии необходимо нажать на кнопку SB17 «Обнуление», после чего устройство переходит в режим запи-



си и будет находиться в нем до 33-го нажатия на клавишу. Если амплитуда сигналов f1—f32, поступающих с генераторно-делительного блока ЭМИ, превышает 5 В, эти сигналы подводят к мультиплексорам через диоды (анодом ко входу мультиплексора).

Конструктивно устройство собрано на плате размерами 180×100 мм.

Бас-аккомпанемент налаживают в следующем порядке. Ко входам мультиплексора DD19 подводят сигналы от генераторно-делительного блока ЭМИ (достаточно 6—8 сигналов). Выход мультиплексора DD19 подключают ко входу усилителя ЗЧ с громкоговорителем для настройки «на слух». После нажатия на крайнюю левую клавишу на выходах регистров DD2 и DD3, а также на выходе сумматора DD12 должен установиться код 0000. При этом в громкоговорителе должен звучать тон с частотой f1.

Последовательно нажимают на клавиатуре позиции 1-2-3-2-1-... и т. д. 32 раза и проверяют правильность работы счетчика ОЗУ. При 33-м нажатии на первую клавишу устройство должно перейти в режим воспроизведения записанного фрагмента со скоростью, установленной резистором R19. В случае неправильного воспроизведения мелодии проверяют работу элемента DD10.2. Если в режиме записи при однократном нажатии на клавишу счетчик DD15 увеличивает свое состояние более чем на единицу, необходимо подобрать резистор R17. После проверки правильности работы счетного узла клавиатура—счетчик в режиме записи и генератор-счетчик в режиме воспроизведения и при четком воспроизведении записанной той же комбинации, но от второй клавиши (2-3-4-3-2-3-...), переходят к налаживанию манипулятора.

Вход усилителя ЗЧ подключают к выходу устройства и подстроечным резистором R22 добиваются одинаковой громкости манипуляции как при переходе какого-либо разряда адресной линии от состояния 0 к 1, так и от 1 к 0. После налаживания к генераторно-делительному блоку подключают все 32 входа f1—f32, устройство монтируют в ЭМИ, а выход подключают параллельно выходу ЭМИ.

Устройство питают стабилизированным напряжением. Блок питания можно собрать по схеме, описанной в статье Л. Чернева «Программируемый генератор телеграфных текстов» («Радио», 1984, № 10, с. 25—29), или по любой другой схеме, обеспечивающей стабильное напряжение 5 В при токе 0,7 А. Напряжение 12 В подводят от стабилизатора блока питания ЭМИ.

С. РЕДКОВЕЦ

г. Киев

ТРИГГЕР ШМИТТА НА ИС К176ЛП1

При отсутствии интегральной микросхемы (ИС) К561ТЛ1 триггер Шмитта можно собрать на основе неинвертирующего логического элемента (см. статью С. Алексеева «Формирователи и генераторы на микросхемах структуры КМОП» в «Радио», 1985, № 8, с. 31—35), однако из-за малого входного сопротивления использовать такое устройство можно далеко не везде.

Значительно бóльшим входным сопротивлением (определяемым только токами утечки монтажа и ИС) обладает триггер Шмитта на базе универсального логического элемента К176ЛП1. Схема соединения выводов ИС для этого случая приведена на рис. 1, а, принципиальная схема — на рис. 1, б. Нетрудно видеть, что устройство состоит из двух симметричных частей. Каждая из

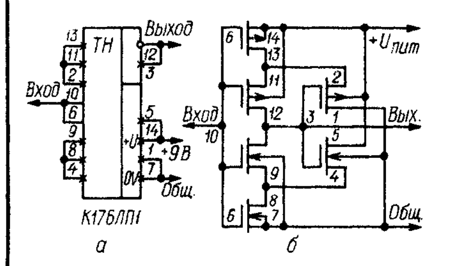


Рис. 1

них содержит три МОП-транзистора и по схеме напоминает триггер Шмитта на биполярных транзисторах, в котором эмиттерный резистор заменен МОП-транзистором, а в качестве нагрузочного резистора использован триггер Шмитта на МОП-транзисторах дополнительной структуры. Пороги включения и выключения триггера — около 6 и 3 В соответственно (при напряжении питания 9 В).

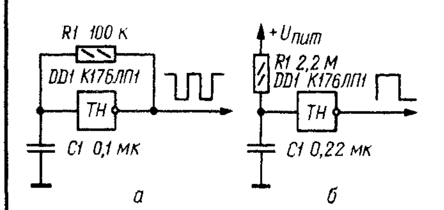
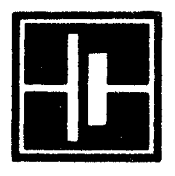


Рис. 2

В качестве примера использования предлагаемого триггера Шмитта на рис. 2,а изображена принципиальная схема простейшего генератора на его основе, а на рис. 2,б — цепи формирования импульса сброса (при включении питания), отличающегося достаточно большой длительностью и крутым фронтом.

С. БИРЮКОВ

г. Москва



МОЩНЫЙ ИМПУЛЬСНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Среди импульсных стабилизаторов напряжения особый класс образуют устройства с широтноимпульсным (ШИ) принципом регулирования выходного напряжения. Их отличительное свойство — постоянство уровня пульсации во всем интервале тока нагрузки. Возможна синхронизация стабилизатора вместе с питаемыми цифровыми устройствами, что позволяет в ряде случаев упростить решение вопроса об их совместимости.

Стабилизатор предназначен для питания радиоэлектронной аппаратуры выполненной на цифровых микросхемах. Он имеет мягкий запуск без выбросов выходного напряжения, двуступенную защиту по нагрузочному току с автоматическим возвратом в рабочий режим после снятия перегрузки и способен длительное время находиться в режиме замыкания выходной цепи.

На рис. 1 изображена принципиальная схема стабилизатора.

На элементах DD1.1, DD1.2 выполнен тактовый генератор прямоугольных импульсов. Цепь, состоящая из резистора R9 и входной емкости элемента DD2.2, создает некоторую временную задержку импульсов. Таким образом, на выходе элемента DD2.2 действует сигнал прямоугольной формы, задержанный относительно сигнала на выходе элемента DD1.1 на 0,4...0,5 мкс.

Узел широтноимпульсного регулирования построен на элементах DD1.3, DD2.1, DD2.2 и триггере DD3.1. Импульсы управления ключевым элементом стабилизатора формирует триггер DD3.1. По фронту задержанного импульса генератора триггер переключается в единичное состояние. Цепь R2C2 формирует на верхнем по схеме входе элемента DD2.1 треугольные импульсы напряжения с амплитудой около 100 мВ. Триггер переключается в состояние 0 по входу R.

При запуске выходное напряжение в первый момент равно нулю и на входе (вывод 2) элемента DD2.1 действуют только треугольные импульсы, амплитуда которых меньше порогового напряжения элемента (для применяемых в стабилизаторе КМОП микросхем оно равно 0,55...0,6 от их напряжения питания). На нижнем входе элемента DD1.3 действует единичный сигнал и триггер DD3.1 переключается в нулевое состояние при появлении сигнала низкого уровня на выходе элемента DD1.1. При этом длительность единичного состояния триггера DD3.1 максимальна и близка к полупериоду колебаний генератора, что соответствует максимальному времени открытого состояния ключевого элемента.

Когда выходное напряжение достигнет зоны регулирования, напряжение на верхнем входе элемента DD2.1 будет успевать увеличиваться до порогового значения раньше, чем появляется спад импульса на верхнем входе элемента DD1.3, и продолжительность единичного состояния триггера DD3.1 уменьшается до значения в установившемся режиме. С этого момента увеличение выходного напряжения прекращается — устройство переходит в режим стабилизации.

Если по каким-либо причинам (например, в резкое уменьшение тока нагрузки) выходное напряжение увеличивается, то единичный выходной импульс триггера становится еще короче и выходное напряжение стабилизатора снова приближается к своему установившемуся значению.

Выход узла ШИ регулирования подключен ко входу усилителя импульсов на транзисторах VT2, VT3, представляющему собой управляемый генератор стабильного тока с трансформаторным выходом. Ток через вторичную обмотку трансформатора T3 определяется сопротивлением резистора R11 и равен примерно 1,5 А. Управление ключевым транзистором VT4 от генератора тока позволяет форсировать процессы его переключения и получить малое значение напряжения насыщения.

При единичном состоянии триггера DD3.1 генератор тока обеспечивает постоянство тока через первичную обмотку трансформатора T3 в течение выходного импульса узла регулирования. В первичной обмотке появляется линейно увеличивающаяся составляющая тока намагничивания. Индуктивность первичной обмотки трансформатора T3 выбрана такой, чтобы максимальное значение тока намагничивания не превышало 10...15 % от тока коллектора транзистора VT2. Таким образом, ток базы транзистора VT4, пока он открыт, остается практически неизменным.

После того, как транзистор VT2 закроется, трансформатор T3 отключается от источника питания и составляющая тока намагничивания начинает уменьшаться, протекая по цепи VD8VD9R15. Это приводит к изменению полярности напряжения на обеих обмотках трансформатора. Подача отрицательного напряжения на эмиттерный переход транзистора VT4 обеспечивает форсированное его закрывание.

Технические характеристики

Входное напряжение, В	21...34
Выходное напряжение, В	5
Ток срабатывания устройства защиты, А	17±1
Размах напряжения пульсаций на выходе при токе нагрузки 15 А во всем интервале значений входного напряжения, мВ, не более	30
Пределы изменения выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 1 до 15 А и входного напряжения от 21 до 34 В, В	4,9...5,1
Рабочая частота, кГц	30

Когда транзистор VT4 закрыт, к дросселю L3 приложена разность входного и выходного напряжения, и ток через него увеличивается. После закрывания транзистора VT4 ток в дросселе не может прерваться мгновенно, поэтому открываются диоды VD11, VD12, образуя цепь для протекания тока. При указанном значении индуктивности амплитуда переменной составляющей тока дросселя (а следовательно, и конденсаторов C10—C13 фильтра) равна 3 А при среднем значении тока до 15 А. Для того, чтобы уменьшить пульсации выходного напряжения, необходимо набирать фильтр параллельным соединением нескольких конденсаторов. Для лучшего сглаживания установлен дополнительный фильтр L4C14, уменьшающий амплитуду пульсаций в 3...5 раз и препятствующий проникновению высокочастотных помех в нагрузку.

Для уменьшения динамических потерь в транзисторе VT4 при его переключении в устройство введены дополнительные элементы T2, VD5, C7, L2 и цепь C9R16VD10. В каждом периоде работы устройства при открывании транзистора VT4 напряжение его насыщения достигает своего установившегося значения за несколько десятков наносекунд. Диод VD10 при этом закрыт и не влияет на скорость уменьшения этого напряжения. Ток коллектора транзистора VT4 увеличивается со скоростью, определяемой индуктивно-

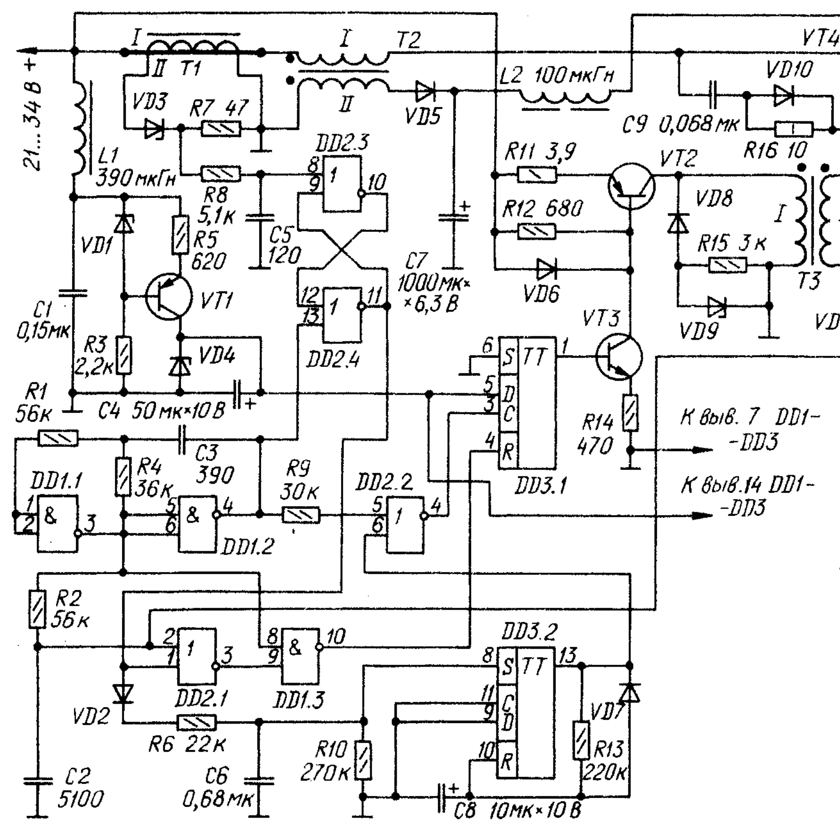


Рис. 1

VD1, VD4 Д814А; VD2, VD7, VD8 КД522Б; VD3 КС168А; VD5, VD10 КД212Б; VD6 КС113А; VD9 КС518А; VD11, VD12 КД213Б; VT1 КТ814Б; VT2 КТ626В; VT3 КТ630Б; VT4 КТ947А; DD1 К561ЛА7; DD2 К561ЛЕ5; DD3 К561ТМ2

стью первичной обмотки трансформатора Т2 и достигает значения 12...15 А за время около 2 мкс. Таким образом, увеличение коллекторного тока транзистора VT4 происходит при малом значении его напряжения насыщения, что резко уменьшает динамические потери в транзисторе при его открывании. По истечении указанного времени магнитопровод трансформатора Т2 насыщается, напряжение на его обмотках уменьшается до нуля и до конца периода он не оказывает влияния на работу стабилизатора.

При закрывании транзистора VT4 напряжение на обмотках трансформатора Т2 меняет знак, открывается диод VD5 и энергия, запасенная в трансформаторе, преобразуется в заряд конденсатора С7. Одновременно с этим начинает увеличиваться напряжение между коллектором и эмиттером транзистора VT4, открывается диод VD10, подключая параллельно этому транзистору конденсатор С9. Теперь скорость увеличения напряжения на транзисторе определяет емкость конденсатора С9 (время увеличения — около 1 мкс). При очередном открывании транзистора VT4 этот конденсатор разряжается через резистор R16.

Основным звеном системы защиты является датчик тока нагрузки, выполненный на трансформаторе тока Т1. Единичным сигналом тактового генератора триггер устройства защиты, собранный на элементах DD2.3, DD2.4, обнуляется (уровень 0 на выходе элемента DD2.4). В это время транзистор VT4 закрыт. При его открывании на верхний вход элемента DD2.3 поступает линейно увеличивающееся напряжение. При токе нагрузки меньшем максимального значения напряжение на верхнем входе элемента DD2.3 не превышает порогового. В случае возникновения перегрузки ток коллектора транзистора VT4 достигает значения, при котором напряжение на верхнем входе элемента DD2.3 превышает его пороговое значение и триггер защиты переключается в единичное состояние (уровень 1 на выходе элемента DD2.4). При этом триггер DD3.1 устанавливается в нулевое состояние и транзистор VT4 закрывается. Стабилизатор переходит в режим ограничения тока нагрузки, его выходное напряжение уменьшается.

Этот режим не опасен для стабилизатора (ток коллектора транзистора VT4 ограничен), но может быть неприемлем для нагрузки. Для того, чтобы обезопасить нагрузку, включается вторая ступень системы защиты, состоящая из интегрирующей цепи VD2R6R10C6 и одновибратора на триггере DD3.2. Исходное состояние триггера DD3.2 — нулевое. Если перегрузка продолжается более 70...150 мс (в зависимости от ее кратности), напряжение на конденсаторе С6, увеличиваясь, достигает порогового значения и триггер DD3.2 переключается в единичное состояние на время около 2 с. Единичное состояние на нижнем входе элемента DD2.2 запрещает подачу синхроимпульсов на триггер DD3.1 и стабилизатор выключен. За это время конденсатор С6 разряжается через резистор R10, а конденсатор С8 — заряжается через резистор R13 до порогового значения и триггер DD3.2 устанавливается в первоначальное состояние. Стабилизатор автоматически запускается. Если перегрузка не устранена, процесс повторяется.

Ток срабатывания системы защиты можно изменять в широких пределах, подбирая резистор R7. При увеличении сопротивления ток будет пропорционально уменьшаться.

Высокую стабильность выходного напряжения обеспечивает питание узла ШИ регулирования от параметрического стабилизатора на стабилитроне VD4, питаемом от генератора тока VT1 VD1.

На рис. 2 показана графически зависимость КПД стабилизатора от тока

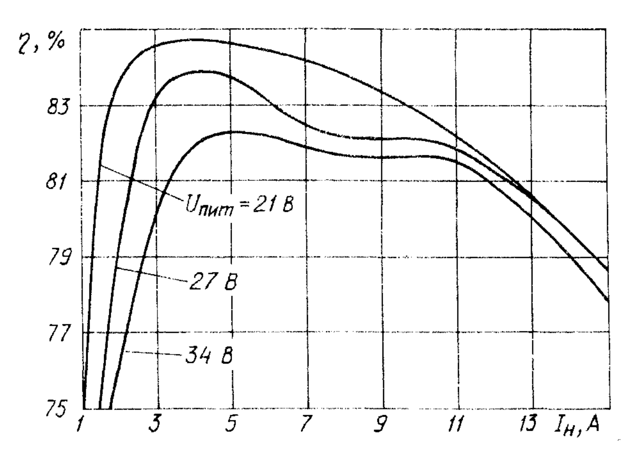


Рис. 2

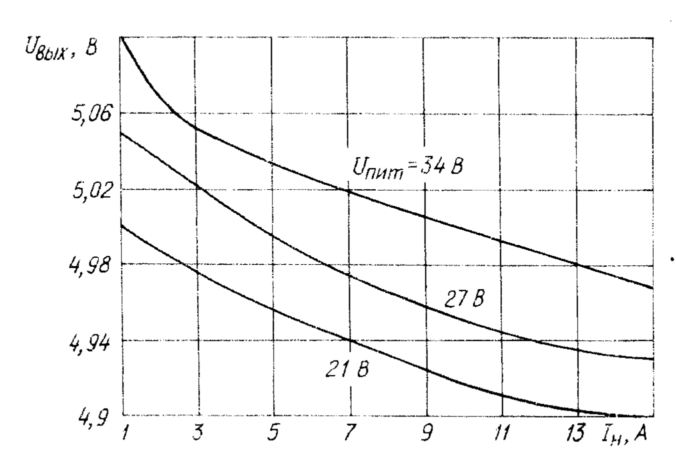


Рис. 3

нагрузки при трех характерных значениях напряжения питания. Легко видеть, что КПД имеет максимум в интервале тока нагрузки 3...8 А. Если стабилизатор предполагается использовать при токе нагрузки в пределах 10...15 А, то целесообразно сместить максимум его КПД в сторону большего тока заменой резистора R11 на другой, сопротивлением 2,2...2,4 Ом.

На рис. 3 изображена нагрузочная характеристика стабилизатора. График показывает, что стабильность выходного напряжения весьма высока (5 В ±2 %) и достаточна для питания устройств, выполненных на цифровых микросхемах любой серии.

Трансформаторы Т1—Т3 и дроссели L2, L4 выполнены на кольцевых магнитопроводах типоразмера К20×12×6 из феррита 2000НМ1. В магнитопроводе трансформатора Т2 и дросселей L2, L4 необходимо предусмотреть немагнитный зазор шириной 0,4 мм. Для этого кольцо лучше всего распилить пополам алмазным диском или, в крайнем случае, расколоть, а затем снова собрать, заложив в оба распила по прокладке толщиной 0,2 мм из нескольких слоев тонкой бумаги, обильно пропитанной эпоксидной смолой. После соединения половин магнитопровода их туго сжимают и дают смоле затвердеть. Излишки затвердевшей смолы удаляют напильником. Дроссель L4 намотан на двух таких же кольцах, сложенных вместе так, чтобы их зазоры обязательно совпадали.

Обмотка I трансформатора Т1 представляет собой один виток многожильного провода сечением не менее 1 мм². Поскольку очень важно обеспечить максимальную электромагнитную связь между обмотками, этот виток нельзя наматывать по кратчайшему расстоянию между его началом и концом. Его укладывают на магнитопровод (обмотанный несколькими слоями лакоткани) так, чтобы начало и конец витка находились рядом на внешней стороне цилиндра кольца, а середина прилегала к наиболее удаленной от начала и конца точке на внутренней поверхности отверстия кольца. Обмотка II содержит 200 витков провода ПЭВ-1 0,1.

Обмотка I трансформатора Т2 содержит 7 витков многожильного провода сечением не менее 1 мм², обмотка II — 7 витков провода ПЭВ-1 0,68. Обмотка I трансформатора Т3 содержит 120 витков провода ПЭВ-1 0,25, а обмотка II — 10 витков провода ПЭВ-1 0,68.

Дроссель L1 — Д-0,1. Можно применить и другой с допустимым током не менее 30 мА. Обмотка дросселя L2 содержит 35 витков провода ПЭВ-1 0,68 мм, а дросселя L4 — 5 витков многожильного провода сечением не менее 2 мм². Дроссель L3 выполнен в броневом магнитопроводе Б48 из феррита 2000НМ1 с зазором 0,6 мм в среднем стержне. Его обмотка содержит 10 витков, выполненных жгутом из 25 проводов ПЭВ-1 0,44. Активное сопротивление обмотки около 4 мОм. Среднее значение тока, протекающего через дроссель L2, равно 2 А, L3, L4 — 18 А.

Используемые в устройстве микросхемы можно заменить на аналогичные из серии К564.

Конденсаторы С7, С10—С14 — К50-24. Вместо них можно применить К50-27, К50-29, К50-31, К52-1. Конденсаторы С8, С4 — К50-6, остальные — из серии КМ. Постоянные резисторы — МЛТ, подстроечный резистор R18 — СП4-1.

При испытании устройства транзисторы VT2, VT4, диоды VD5, VD11, VD13 были установлены на общий пластинчатый теплоотвод из дюралюминия толщиной 5 мм и площадью поверхности 400 см². Во время длительной работы стабилизатора с током нагрузки 15 А при вертикальном расположении теплоотвода его температура не превышала 50 °С.

А. МИРОНОВ

г. Люберцы
Московской обл.

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

СПАСИБО ЗА ХОРОШИЙ СОВЕТ

Уважаемая Редакция!

В журнале «Радио» № 7 за этот год помещена статья Г. Бабука «Как устранить помеху». Сразу же, как получил журнал, я доработал селектор каналов по схеме, приведенной на рис. 1 (с. 45), применив проходные конденсаторы КТП-3А емкостью 3 300 пФ. Результат очень хороший. Экран моего телевизора «Горизонт Ц-256» (2УСЦТ-61-3) очистился от всевозможных помех, в том числе и от шумовых, приятнее стало смотреть передачи. Передачи я принимаю из Могилева (расстояние — примерно 50 км). Первая общесоюзная программа транслируется по четвертому каналу, вторая — по десятому, Белорусское телевидение — по седьмому. Передач на дециметровых волнах у нас нет.

Спасибо автору и вам за хорошую статью!

В. ГАЙДУК

г. Быхов
Могилевской обл.



ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННАЯ МАЛОГАБАРИТНАЯ АКУСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА



(см. статью на с. 32—34)

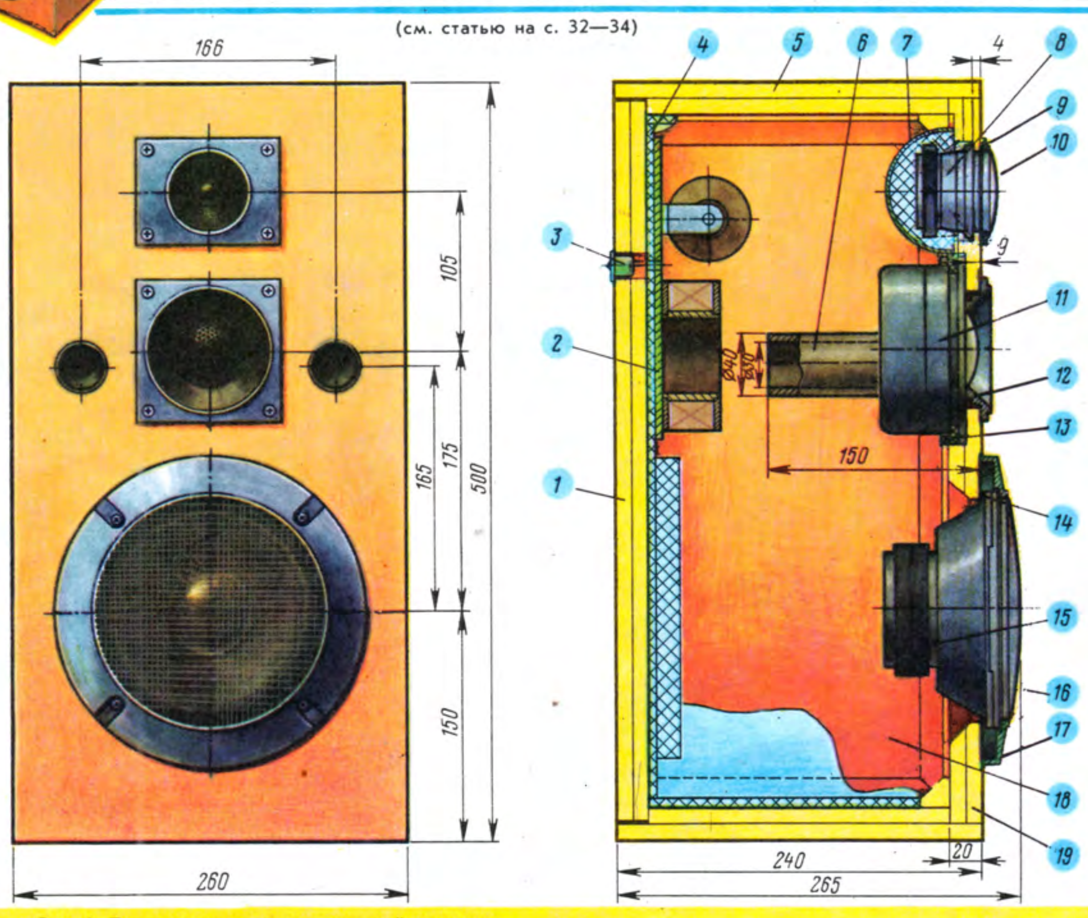


Рис. 1. Передняя панель акустической системы

Рис. 2. Разрез акустической системы: 1 — задняя стенка; 2 — блок разделительных фильтров; 3 — разъем СГ-3; 4 — звукопоглощающий материал; 5 — верхняя стенка; 6 — туннель фазоинвертора; 7 — защитный кожух ВЧ головки; 8 — ВЧ головка 3ГД-47; 9 — декоративная накладка ВЧ головки; 10 — защитная сетка ВЧ головки; 11 — СЧ головка 20ГД-1; 12 — декоративная накладка СЧ головки; 13 — пластина для крепления СЧ головки; 14 — прокладка из пористой резины; 15 — НЧ головка 15ГД-17; 16 — защитная сетка НЧ головки; 17 — декоративная накладка НЧ головки; 18 — боковая стенка; 19 — передняя панель.

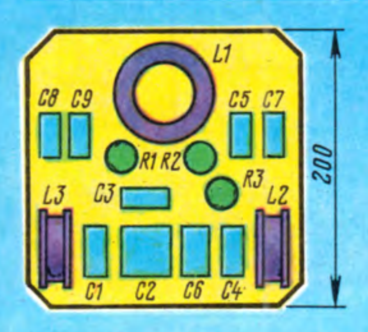


Рис. 3. Плата разделительных фильтров.

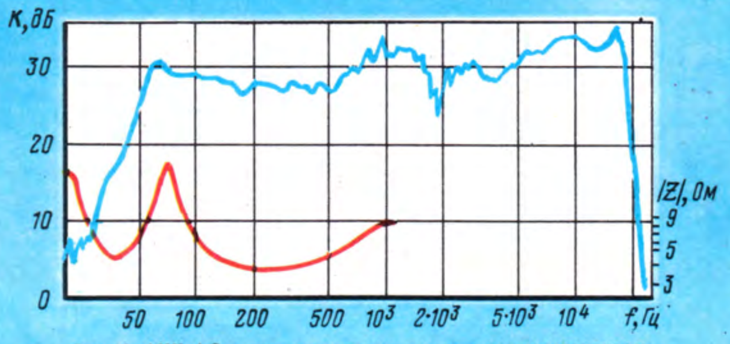


Рис. 4. АЧХ АС и зависимость ее модуля полного электрического сопротивления |Z| от частоты.

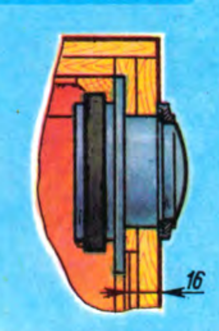


Рис. 5. Вариант крепления ВЧ головки 6ГДВ-4.

Рис. Ю. Андреева



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

1, 2 — переключатели делителей канала Y
3—6 — переключатели диапазонов частот развертки
7 — переключатель режима развертки
8 — регулятор синхронизации
9 — переключатель вида синхронизации
10 — переключатель входа канала X
11 — регулятор длины развертки
12 — гнезда входа канала X
13 — переключатель вида входа канала Y
14 — разъем входа канала Y
15 — регулятор перемещения луча по оси X
16 — регулятор фокусировки
17 — регулятор перемещения луча по оси Y
18 — регулятор яркости луча и выключатель питания

В/ДЕЛ.
ВРЕМЯ/ДЕЛ.
0,01 0,02 0,05 0,1 0,2 0,5
1 2 5 10 20 50
МС МКС
АВТ. ЖДУЩ.
ВНУТР. ВНЕШН.
СИНХР.
РАЗВ. ВХ. X
ВХОД X /СИНХР./
ВХОД У

Внешний вид осциллографа ОМЛ-2М с входным кабелем

Структурная схема осциллографа

Аттенюатор
Предварительный усилитель канала У
Оконечный усилитель канала У
Блок питания
~220В
„Вход У"
„Вход X"
Узел синхронизации
Генератор развертки
Усилитель канала X
● -ручка управления
▬ -кнопка

Рис. Ю. Андреева

Как уже сообщалось в седьмом номере журнала, по многочисленным просьбам читателей редакция решила опубликовать цикл статей об осциллографе ОМЛ-2М и методике работы с ним при различных видах измерений. Сегодня — первая статья цикла. В дальнейшем предполагается познакомить читателей — начинающих радиолюбителей с методикой измерений синусоидальных и импульсных сигналов, постоянного напряжения и т. д. Будет рассказано о проверке и налаживании с помощью осциллографа радиоприемных, усилительных и других устройств. Предполагается также опубликовать описания нескольких приставок к осциллографу, которые позволят расширить его возможности, например наблюдать на экране амплитудно-частотные характеристики усилительных каскадов.

Методика работы с осциллографом ОМЛ-2М во многом подходит и для других радиолюбительских осциллографов («САГА», С1-94, Н-313 и др.), имеющихся в продаже, а также промышленных, которыми оснащены радиокружки.

Обращаемся к читателям с просьбой присылать свои отзывы и пожелания по публикациям цикла, делиться предложениями и советами по использованию осциллографов и радиолюбительской практике.



НЕМНОГО ТЕОРИИ

Слово «осциллограф» образовано от «осциллум» — колебание и «графо» — пишу. Отсюда и назначение этого измерительного прибора — отображать на экране кривые тока или напряжения в функции времени. Встречается и другое название этого прибора — осциллоскоп (от того же «осциллум» и «скопео» — смотрю) — прибор для наблюдения формы колебаний. И хотя второе название более точное, в литературе на русском языке принято все же первое — осциллограф.

Основная деталь электронного осциллографа — электронно-лучевая трубка (рис. 1), напоминающая по форме телевизионный кинескоп, только значительно меньших габаритов. Экран трубки покрыт изнутри люминофором — веществом, способным светиться под «ударами» электронов. Чем больше поток электронов, тем ярче свечение той части экрана, куда они попадают.

Испускаются же электроны так называемой «электронной пушкой», размещенной на противоположном от экрана конце трубки. Она состоит из подогревателя (нить накала) и катода. Между «пушкой» и экраном размещены модулятор, регулирующий поток летящих к экрану электронов, два анода, создающих нужное ускорение пучка электронов и его фокусировку, и две пары пластин, с помощью которых электроны можно отклонять по горизонтальной (X) и вертикальной (Y) осям.

Экран электронно-лучевой трубки будет светиться лишь при подаче на ее электроды определенных напряжений. На нить накала обычно подают переменное напряжение, на управляющий электрод (модулятор) — постоянное отрицательной полярности по отношению к катоду, на аноды — положительное, причем на первом аноде (фокусирующем) напряжение значительно меньше, чем на втором (ускоряющем). На отклоняющие пластины подается как постоянное напряжение, позволяющее смещать пучок электронов в любую сторону относительно центра экрана, так и переменное, создающее линию развертки той или иной длины, а также «рисующее» на экране форму исследуемых колебаний. Более подробно об устройстве и работе электронно-лучевой трубки можно прочитать в статье М. Герасимовича «Осциллографические трубки» в «Радио», 1983, № 2, с. 32.

Чтобы представить, как же получается на экране изображение колебаний, изобразим условно экран трубки в виде окружности (хотя у трубки 6ЛО1И в ОМЛ-2М он прямоугольный) и поместим внутри ее отклоняющие пластины (рис. 2). Если подвести к горизонтальным пластинам X_1 и X_2 пилообразное напряжение, на экране появится светящаяся горизонтальная линия — ее называют линией развертки или просто разверткой. Длина ее зависит от амплитуды пилообразного напряжения.

Если теперь подать на другую пару пластин (вертикальных — Y_1 и Y_2), например, переменное напряжение синусоидальной формы, линия развертки в точности «изогнется» по форме колебаний и «нарисует» на экране изображение. В случае равенства периодов синусоидального и пилообразного колебаний, на экране будет изображение одной «синусоиды». При неравенстве же периодов на экране появится столько полных колебаний, сколько периодов их укладывается в периоде колебаний пилообразного напряжения развертки. В осциллографе есть регулировка частоты развертки, с помощью которой добиваются нужного числа наблюдаемых на экране колебаний исследуемого сигнала.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ОСЦИЛЛОГРАФА ОМЛ-2М

Теперь, когда вы имеете представление о назначении и работе электронно-лучевой трубки, можно познакомиться со структурной схемой изучаемого осциллографа (она приведена на 4-й с. вкладки) и комплектом узлов, питающих электроды трубки.

Во-первых, это генератор развертки, выдающий пилообразное напряжение, частоту которого можно изменять кнопочными переключателями (кнопки 3—6 на лицевой панели осциллографа). Диапазон частот генератора весьма широк — от единиц герц до единиц мегагерц. Правда, около кнопок переключателей диапазонов проставлены значения длительности (продолжительности) пилообразных колебаний, а не их частоты. Поэтому нужно уметь переводить эту единицу измерений в частоту, и наоборот. Делают это по формулам: $F=1/T$ и $T=1/F$, где F — частота колебаний, а T — длительность (или период) одного колебания. Если частота выражена в герцах, то длительность получается в секундах, частота — в килогерцах (1 кГц=1000 Гц), длительность — в миллисекундах (1 мс=0,001 с); частота — в мегагерцах (1 МГц=10^6 Гц), длительность — в микросекундах (1 мкс=10^{-6} с).

К примеру, длительности 50 мс соответствует частота 1/0,05=20 Гц, а длительности 0,1 мкс — частота $1/10^{-7}=10^7$ Гц=10 МГц. В обоих при-

мерах даны крайние диапазоны длительностей, которые можно устанавливать кнопочными переключателями осциллографа. Эти значения приведены по отношению к одному делению масштабной сетки — она прикреплена к экрану и содержит 8 делений по горизонтали и 6 по вертикали.

Иначе говоря, максимальной длине развертки (8 делений) соответствует длительность пилообразных колебаний генератора развертки 50 мс×8= =400 мс для первого примера и 0,1 мкс×8=0,8 мкс для второго. В первом случае на экране осциллографа можно наблюдать один период колебаний сигнала частотой 1:0,4 с= =2,5 Гц, во втором — 1:0,8 мкс= =1,25 МГц.

Подобный подсчет справедлив для синусоидальных колебаний или импульсных сигналов при равных длительностях импульса и паузы (рис. 3). Если же длительность импульсов и пауз между ними различна, в формулу следует подставлять значение периода следования импульсов (период выражают теми же единицами, что и длительность).

С генератора развертки сигнал подается на усилитель канала горизонтального отклонения (канала X), необходимый для получения такой амплитуды пилообразного напряжения, при которой электронный луч отклоняется на весь экран. В усилителе расположены регулятор (11) длины линии развертки (иначе говоря, регулятор амплитуды выходного пилообразного напряжения) и регулятор (15) смещения линии развертки по горизонтали.

Канал вертикальной развертки состоит из входного аттенюатора (делителя входного сигнала), позволяющего выбирать нужную высоту рассматриваемого изображения в зависимости от амплитуды исследуемых колебаний, и из двух усилителей — предварительного и оконечного.

С помощью кнопки 2 входного аттенюатора амплитуду сигнала можно уменьшить в 100 раз. Более плавные изменения уровня сигнала, поступающего на оконечный усилитель, а значит, размера изображения на экране, получают с помощью кнопок 1 калиброванного переключателя диапазона напряжений. В итоге при максимальной чувствительности осциллографа в одном делении масштабной сетки «уместится» входной сигнал амплитудой 0,01 В (10 мВ). А максимальная амплитуда сигнала, которую можно наблюдать на экране трубки, составляет 300 В.

В оконечном усилителе этого канала, как и канала горизонтального отклонения, есть регулировка смещения луча (17), а значит, и изображения, по вертикали. Зачем это бывает нужно (помимо установки луча на среднюю линию), станет ясно позже.

Кроме того, на входе канала вертикального отклонения стоит переключатель 13, с помощью которого можно либо подавать на усилитель (конечно, через аттенюатор) постоянную составляющую исследуемого сигнала, либо избавляться от нее включением разделительного конденсатора. Это, в свою очередь, позволяет пользоваться осциллографом как вольтметром постоянного тока, способным измерять постоянные напряжения примерно от 10 мВ до 300 В. Причем входное сопротивление «вольтметра» достаточно высокое — 1 МОм.

Когда выводы разделительного конденсатора замкнуты контактами переключателя, говорят, что вход осциллографа открытый, а когда они разомкнуты — закрытый.

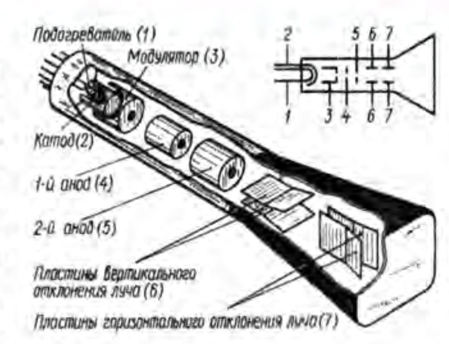


Рис. 1

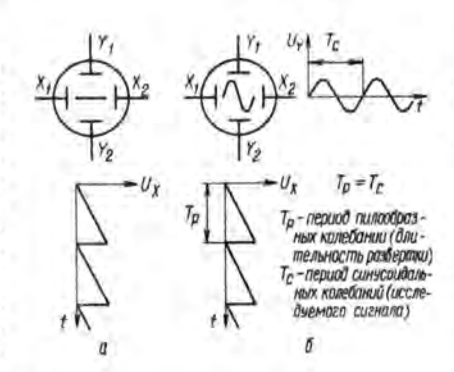


Рис. 2

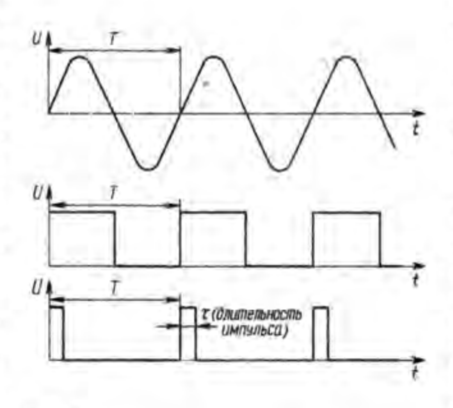


Рис. 3

О ДРУГИХ РЕГУЛИРОВКАХ

Вот вы и познакомились с некоторыми ручками управления на лицевой панели осциллографа. А теперь о других регулировках. Под переключателем 6 длительностей развертки расположен переключатель 7 режима работы развертки. Если кнопка переключателя отжата (максимально выступает над панелью), генератор развертки работает в автоматическом режиме — генерирует пилообразное напряжение заданной длительности. Если же кнопка переключателя нажата (утоплена внутрь), генератор переходит в ждущий режим, т. е. «ожидает» прихода входного сигнала, и с его появлением запускается. Этот режим бывает необходим при исследовании сигналов, появляющихся случайно, либо при исследовании параметров импульса, когда его передний фронт должен быть в начале развертки. В автоматическом режиме работы случайный сигнал может появиться в любом месте развертки, что усложняет его наблюдение. Удобства ждущего режима вы сможете оценить во время импульсных измерений описываемым осциллографом.

Ниже переключателя 7 находится ручка синхронизации 8 («СИНХР.»), которую можно поворачивать от крайнего левого положения (знак «—») до крайнего правого (знак «+»). Это регулировка синхронизации развертки от сигнала соответствующей полярности. Для чего она нужна? Если между генератором развертки и сигналом нет никакой связи, то начинаться развертка и появляться сигнал будут в разное время, и изображение сигнала на экране осциллографа будет перемещаться либо в одну, либо в другую сторону — в зависимости от разности частот сигнала и развертки.

Чтобы остановить изображение, нужно засинхронизировать генератор, т. е. обеспечить такой режим работы, при котором начало развертки будет совпадать с началом появления периодического сигнала (скажем, синусои-

дального). Причем синхронизировать генератор можно как от внутреннего сигнала (он берется с усилителя вертикального отклонения), так и от внешнего, подаваемого на гнезда 12 «ВХОД X» (СИНХР.). Выбирают тот или иной режим кнопкой 9 «ВНУТР.— ВНЕШН.» (при отжатой кнопке действует внутренняя синхронизация, при нажатой — внешняя).

Когда ручка 8 находится в крайнем левом положении («—»), генератор развертки синхронизируется отрицательным сигналом (или полупериодом синусоидального напряжения), а в крайнем правом («+») — положительным. В среднем положении («0») ручки синхронизация выключается. Кроме того, при перемещении этой ручки изменяется амплитуда синхронизирующего сигнала, что также способствует получению устойчивой синхронизации.

И последняя кнопка — 10 («РАЗВ.— ВХ.X»). Когда она отжата, на вход усилителя канала горизонтального отклонения поступает пилообразное напряжение и на экране видна линия развертки. Когда же кнопка нажата, вход усилителя подключается к гнездам «ВХОД X /СИНХР./». Теперь горизонтальная линия развертки будет получаться только при подаче сигнала на указанные гнезда. Причем чувствительность этого канала равна примерно 0,5 В/дел., т. е. для отклонения луча на 8 клеток масштабной сетки на гнезда нужно подать сигнал амплитудой не менее 4 В. При поступлении большего сигнала длину линии развертки можно устанавливать регулятором 11.

Такой режим работы осциллографа бывает нужен, например, при исследовании частотных и фазовых соотношений гармонических колебаний так называемым методом фигур Лиссажу, когда одни колебания подают на вход Y осциллографа, а другие — на вход X. С этим методом мы познакомимся во время практических работ.

На задней стенке осциллографа можно увидеть гнездо, около которого стоит обозначение треугольного импульса. На это гнездо выведен сигнал генератора горизонтального отклонения — он бывает нужен при специальных видах измерений, например при снятии амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) усилителей.

(Продолжение следует)

Б. ИВАНОВ

г. Москва

Дверные сенсорные звонки

Обычные электрические звонки, установленные в квартирах, все активнее вытесняются электронными, обладающими большей экономичностью и, конечно, лучшей мелодичностью звучания. Да и кнопка порою перестает быть кнопкой в прямом смысле, поскольку вместо нее устанавливают наиболее надежный и долговечный сенсорный выключатель. О двух конструкциях сенсорных электронных звонков и рассказывается в предлагаемой статье.

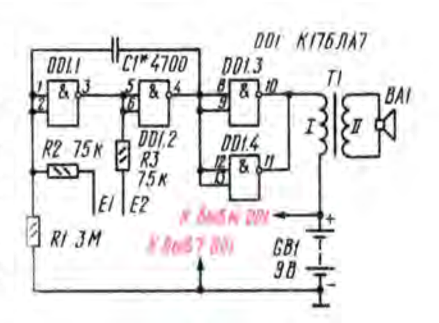
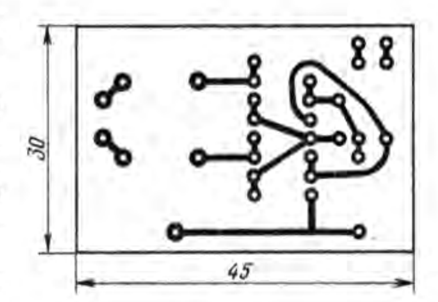


Рис. 1

Схема **простого сенсорного звонка** приведена на рис. 1. В нем всего одна интегральная микросхема. На ее элементах DD1.1 и DD1.2 выполнен мультивибратор, а на DD1.3 и DD1.4 — усилитель мощности.

В ждущем режиме на вход элемента DD1.1 поступает через резистор R1 уровень логического 0, поэтому мультивибратор не работает. Ток, потребляемый звонком в этом режиме, равен току утечки микросхем и составляет доли или единицы микроампер.



При прикосновении пальцем к сенсорам E1 и E2 замыкается цепь отрицательной обратной связи элемента DD1.1 по постоянному току и мультивибратор начинает работать. В динамической головке BA1 раздается сигнал. Частота его зависит от емкости конденсатора C1 и суммарного сопротивления цепи обратной связи (резисторов R2, R3 и участка кожи пальца, приложенного к сенсорам). Изменяя нажим на сенсоры, можно изменять сопротивление между сенсорами и управлять частотой сигнала звонка.

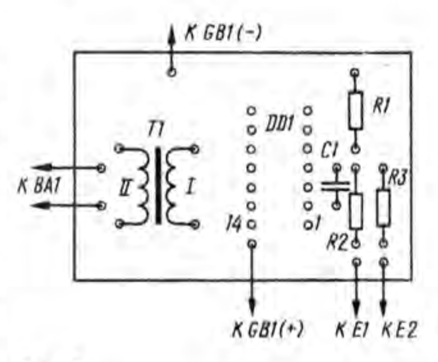


Рис. 2

В конструкции может быть использована, кроме указанной на схеме, микросхема К176ЛЕ5; конденсатор — КЛС, КМ; резисторы — МЛТ-0,125. Трансформатор T1 — выходной от любого транзисторного радиоприемника (используется вся первичная обмотка). Динамическая головка — мощностью от 0,1 до 0,5 Вт со звуковой катушкой сопротивлением 4...8 Ом. Источник питания — батарея «Крона» или две батареи 3336, соединенные последовательно.

Часть деталей звонка монтируют на плате (рис. 2) из фольгированного стеклотекстолита.

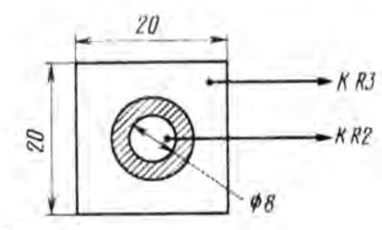


Рис. 3

Сенсорный выключатель (рис. 3) можно также изготовить из фольгиро-

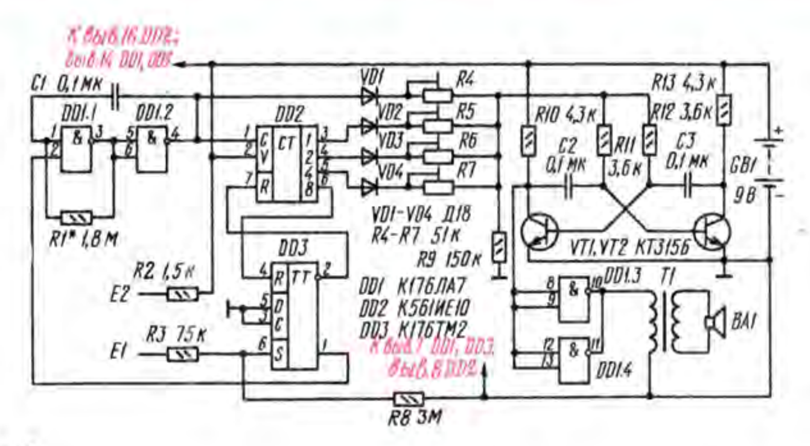


Рис. 4

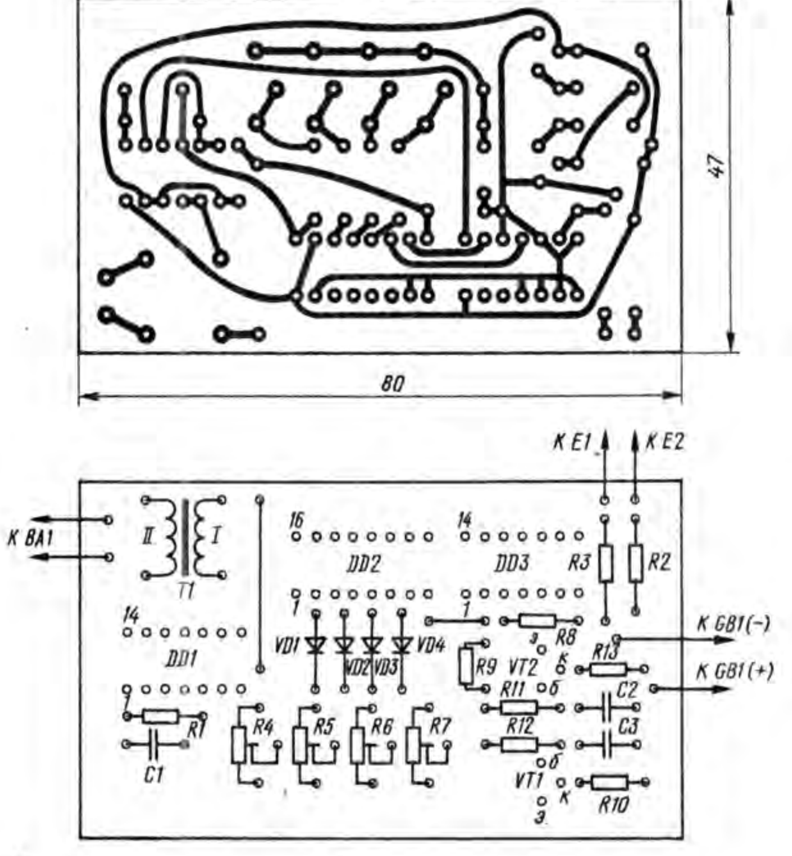


Рис. 5

ванного стеклотекстолита. Расстояние между сенсорами должно быть 1,5... 2 мм.

Налаживание этого звонка сводится к подбору конденсатора до получения требуемой тональности звука.

Схема более сложного **сенсорного мелодичного звонка** приведена на рис. 4. В нем уже три микросхемы и два транзистора. Звонок состоит из генератора тактовых импульсов на элементах DD1.3 и DD1.2, счетчика на микросхеме DD2, триггера на микросхеме DD3, управляемого мультивибратора на транзисторах VT1, VT2 и усилителя мощности на элементах DD1.3 и DD1.4. Ждущим режимом звонка будет такой, при котором триггер и счетчик находятся в нулевом состоянии. Генератор и мультивибратор в этом случае не работают, и звонок практически не потребляет тока от источника питания.

При касании пальцем сенсоров уровень логической 1 поступает через резисторы R2 и R3 на вход «S» триггера DD3, и триггер переключается в единичное состояние. Начинают работать генератор и счетчик. Их выходное напряжение через диоды VD1—VD4 и резисторы R4—R7 управляет работой мультивибратора. С начала восьмого тактового импульса на выходе старшего разряда счетчика (вывод 6 микросхемы DD2) появляется уровень логической 1, который поступает на вход «R» триггера. Триггер переходит в нулевое состояние и переводит к такое же состояние счетчик. Генератор и мультивибратор прекращают работу, звонок переходит к ждущий режим — до следующего «замыкания» пальцем сенсоров.

Таким образом, после прикосновения к сенсорам генератор вырабатывает восемь импульсов, в течение которых в динамической головке раздаются звуки мелодии — ее подбирают подстроечными резисторами R4—R7. Для включения звонка достаточно кратковременного прикосновения к сенсорам, но если оно будет длительным, мелодия станет повторяться. В любом случае подобранная мелодия прозвучит полностью.

Кроме указанных на схеме, можно использовать другие аналогичные элементы, счетчики и триггеры микросхем серий К176, К561 и К564. Подстроечные резисторы — СП3-3, СП5-2 или другие малогабаритные, остальные резисторы — МЛТ-0,125. Транзисторы — любые из серий КТ301, КТ312, КТ315. Диоды — любые кремниевые. Трансформатор, динамическая головка и источник питания такие же, что и в предыдущей конструкции.

Большая часть деталей устройства смонтирована на печатной плате (рис. 5). Входы неиспользуемых элементов микросхем DD2 и DD3 соединены с общим проводом (минусовый вывод источника питания).

При налаживании звонка тактовую частоту генератора устанавливают подбором резистора R1, а мелодию подбирают перемещением движков подстроечных резисторов.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ

Рефлексометр на ИМС

Хотите определить свою реакцию на световой или звуковой сигнал? Тогда постройте предлагаемый в статье рефлексометр. Идея его не нова. О подобных устройствах уже рассказывалось на страницах раздела для начинающих, например в статьях В. Корнева «Игра «Реакция» («Радио», 1983, № 3, с. 49) и В. Новикова «Кто быстрее?» («Радио», 1980, № 7, с. 49). Данный вариант рефлексометра разработан на станции юных техников г. Березовский Свердловской обл. под руководством автора этой статьи. Он отличается от упомянутых конструкций тем, что выполнен на экономичных микросхемах серии К176. Это, в свою очередь, позволило создать компактную конструкцию, работающую от автономного источника питания.

Схема рефлексометра приведена на рис. 1. В нем два генератора, триггер, два электронных ключа, каскад совпадения и счетчик импульсов с цифровой индикацией.

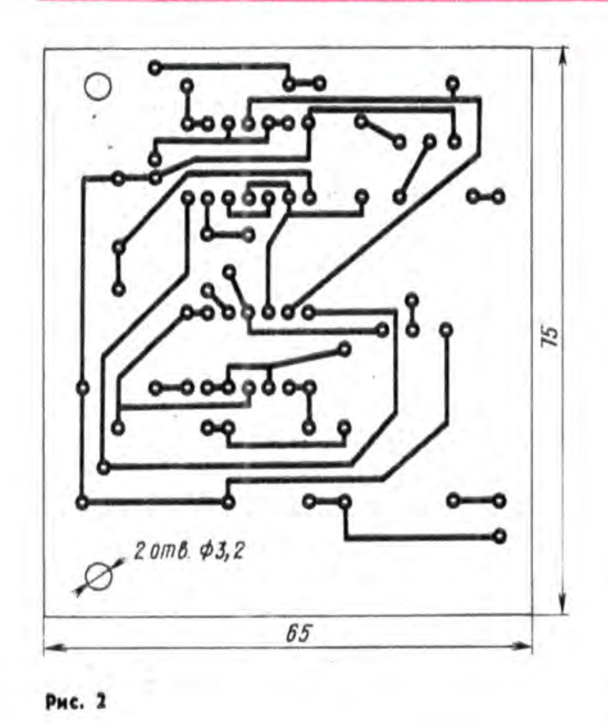
Первый генератор собран на элементах DD1.1 и DD1.2 — он вырабатывает импульсы, следующие с частотой 500 Гц. Импульсы поступают на каскад совпадения, выполненный на элементе DD2.4. Этот каскад управляется сигналом, поступающим на второй вход элемента от триггера. При этом импульсы генератора проходят через каскад только при поступлении уровня логической 1 от триггера и подаются одновременно на трехразрядный счетчик (он собран на микросхемах DD3—DD5) и электронный ключ на транзисторе VT1. Если переключатель SA1 стоит в показанном на схеме положении, в телефоне BF1 раздается звук, сигнализирующий о начале счета реакции.

Теперь о втором генераторе. Он собран на элементах DD2.1, DD2.2 и вырабатывает импульсы длительностью 3 с примерно с такой же паузой между ними. Через дифференцирующую цепочку C3R7 импульсы подаются на триггер, выполненный на элементах DD1.3, DD1.4. Если в исходной позиции триггер в нулевом состоянии (на выводе 11 элемента DD1.4 уровень логического 0), то при поступлении дифференцированного импульса он переходит в единичное состояние — на указанном выводе появляется уровень логической 1. Он поступает на элемент DD2.4 и одновременно на электронный ключ VT2, замыкающий цепь питания светодиода HL1. Но вспыхивает светодиод лишь в случае установки подвижного контакта переключателя SA1 в положение «Свет».

Рис. 1

Каков порядок работы с рефлексометром? Выключателем SA2 подают на него питание сразу от двух источников — от батареи GB1 и элемента G1 (он питает только нити накала индикаторов). Через замкнутые контакты переключателя SB1 напряжение питания +9 В поступает на цепочку C4R9, формирующую импульс установки счетчика в нулевое состояние. Начинают работать генераторы.

Как только сигнал второго генератора переведет триггер в единичное состояние и либо вспыхнет светодиод, либо раздастся звуковой сигнал в телефоне, начнется отсчет времени на индикаторах. В этот момент испытуемый должен нажать кнопку переключателя SB1 «Стоп». Через замыкающиеся контакты верхней по схеме группы на



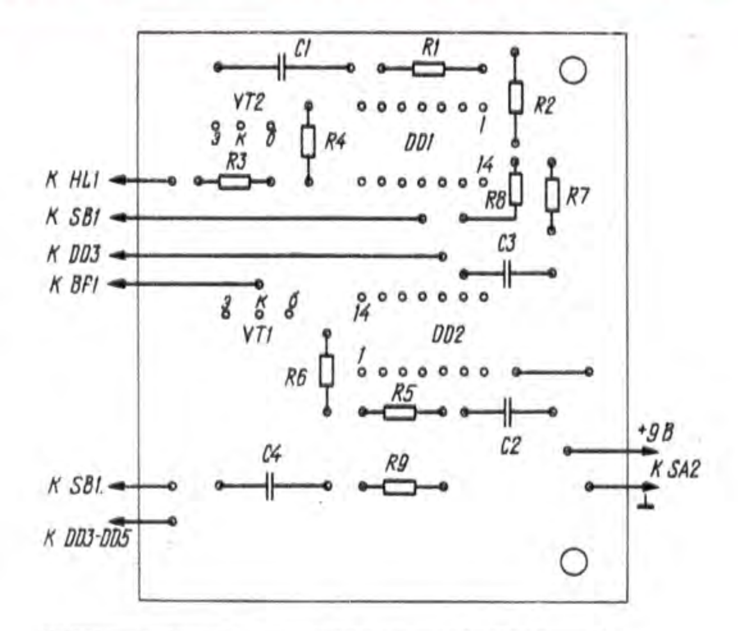
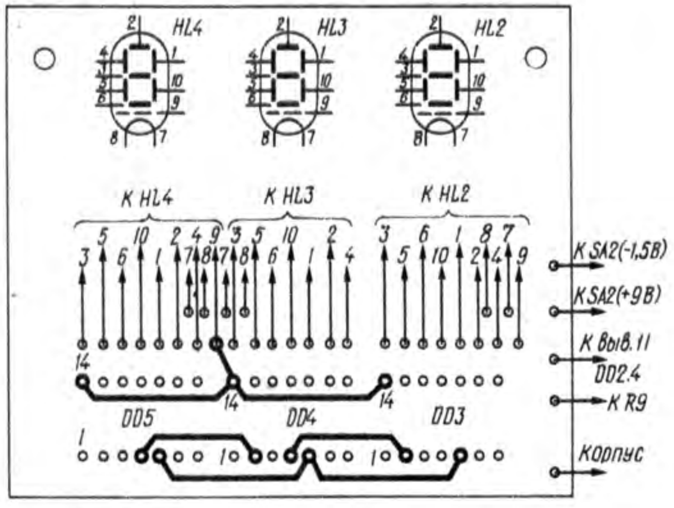


Рис. 2



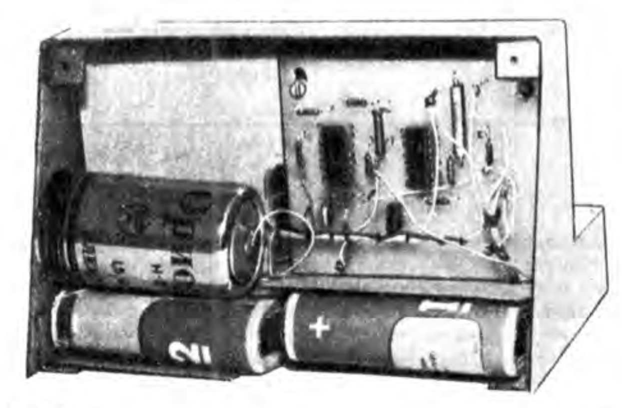


Рис. 3

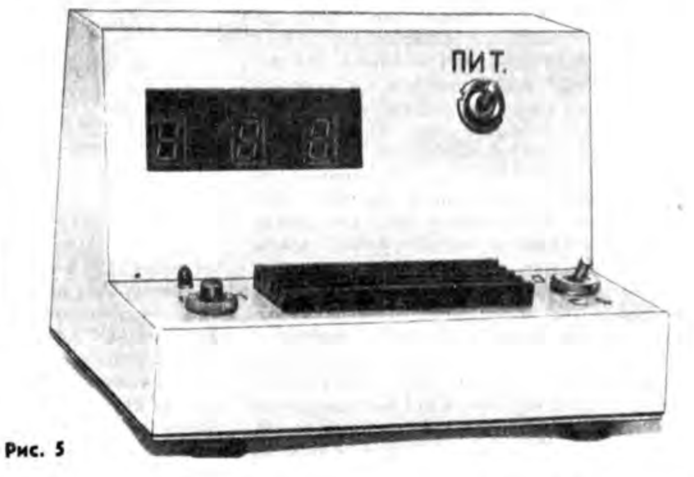


Рис. 4

Рис. 5

триггер будет подано напряжение +9 В, и триггер установится в нулевое состояние, а контакты нижней группы отключат цепочку сброса от источника питания. Счет времени прекратится, а сигнализатор (звуковой или световой) выключится. Показания цифровых индикаторов и будут результатом реакции испытуемого. Чем меньше эти показания, тем лучше реакция.

При отпускании кнопки переключателя SB1 счетчик установится в нулевое состояние и запустится вновь, как только на входе триггера появится импульс со второго генератора. Когда это произойдет, предугадать трудно, поскольку генератор работает постоянно, и появление на его выходе импульсов не синхронизировано с переключателем «Стоп».

В рефлексометре использованы резисторы МЛТ-0,125 и КИМ (только R5). При отсутствии указанного резистора, R5 можно составить из нескольких последовательно соединенных МЛТ-0,125. Микросхемы могут быть аналогичные по назначению серии К561. Конденсатор С2 — К73-17 либо МБМ, остальные — КТ-1, КТ-2, КД, КМ. Индикаторы — указанные на схеме либо ИВ-3А (в этом варианте в цепь питания каждого индикатора включают резистор МОН-0,5 или проволочный сопротивлением 3,3 Ома). Светодиод может быть серий АЛ102, АЛ307 с любым буквенным индексом. Телефон BF1 — сопротивлением 200...2200 Ом (например, капсюль от головных телефонов ТОН-1, ТОН-2).

Большинство деталей рефлексометра смонтировано на двух печатных платах из одностороннего и двустороннего (рис. 3) фольгированного материала толщиной 1,5 мм. На одной плате (рис. 2) размещены детали генераторов, триггера, каскада совпадения и электронных ключей, на другой (рис. 3) — счетчик и индикаторы.

Платы укрепляют внутри корпуса (рис. 4) друг над другом. Здесь же устанавливают и источник питания — элемент 373 и две последовательно соединенные батареи 3336. На изогнутой лицевой панели прибора (рис. 5) устанавливают выключатель питания, переключатель режимов сигнализации, кнопку остановки счета времени, светодиод и телефон. Над телефоном в панели выпилено отверстие, прикрытое сверху декоративной решеткой. Напротив индикаторов вырезано окно, закрытое защитной прозрачной планкой.

Правильно смонтированный прибор в налаживании не нуждается.

В. ИВАНОВ

г. Свердловск

Пробник со звуковой индикацией

Он поможет быстро прозвонить монтаж и выявить соединительные цепи сопротивлением более 10 Ом — таков верхний предел «срабатывания» пробника.

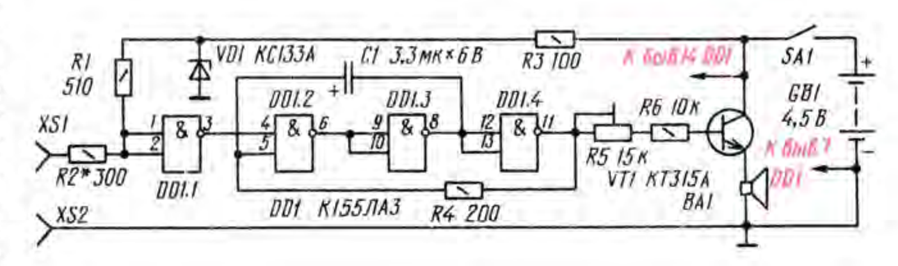


Рис. 6

Основу пробника (рис. 6) составляет мультивибратор на элементах DD1.2—DD1.4 (о нем рассказывалось в статье В. Борисова и А. Партина «Основы цифровой техники» в «Радио», 1985, № 3, с. 50), переведенный в ждущий режим. Этого удалось достичь подключением одного из входов элемента DD1.2 к выходу элемента DD1.1. И теперь мультивибратор начинает работать лишь тогда, когда на выходе элемента DD1.1 появляется уровень логической 1. А это, в свою очередь, происходит в случае появления на входах элемента DD1.1 уровня логического 0, т. е. при соединении входной цепи пробника с общим проводом (минус источника питания).

Вот почему в цепи входных выводов элемента DD1.1 включены гнезда XS1 и XS2, к которым подключают проводники со щупами на концах. Когда щупы коснутся друг друга или участка монтажа сопротивлением менее 10 Ом, на входах первого элемента окажется напряжение, немного меньшее уровня логической 1 (это равносильно сигналу логического 0), и элемент перейдет в единичное состояние. Мультивибратор включится, и его колебания звуковой частоты поступят через резисторы R5, R6 на усилитель мощности, выполненный на транзисторе VT1. Из динамической головки BA1 раздастся звук. Резистором R5 можно в небольших пределах изменять громкость звука.

Верхний предел сопротивления, при котором пробник «срабатывает», зависит от резистора R2 — его и подбирают при налаживании конструкции. А чтобы выбранный предел (он может быть иным) был стабилен, входная цепь пробника питается стабилизированным напряжением — его получают с помощью балластного резистора R3 и стабилитрона VD1.

В пробнике можно использовать любой транзистор серии КТ315. Динамическая головка — 0,1ГД-17 или другая мощностью до 0,5 Вт со звуковой катушкой сопротивлением не менее 8 Ом. Постоянные резисторы — МЛТ-0,125, подстроечный (R5) — любой, но возможно меньших габаритов. Оксидный конденсатор — также любого типа на номинальное напряжение не ниже указанного на схеме. Источник питания — батарея 3336.

При налаживании пробника между входными гнездами включают резистор сопротивлением 10 Ом (или другим сопротивлением, если выбран иной верхний предел «срабатывания» пробника). Подбором резистора R2 добиваются изменения уровня напряжения на выходе элемента DD1.1 с единичного на нулевой. Затем к гнездам подключают резистор с меньшим сопротивлением. Пробник должен прогенерировать звуковой сигнал.

И. КОНОНОВ

г. Владивосток

«Радио-86РК» — ПРОГРАММАТОР ПЗУ

Окончание. Начало см. на с. 24

РПЗУ так и не удастся запрограммировать, то программа выводит сообщение «ЯЧЕЙКА XXXX НЕ ПРОГРАММИРУЕТСЯ» и прерывает процесс. По окончании программирования всех ячеек происходит сравнение информации в ОЗУ и ПЗУ и если она совпадает, то программа печатает сообщение «РПЗУ ЗАПРОГРАММИРОВАНО» и также выходит в МОНИТОР.

Так как программа записи выключает изображение на экране, и регенерация ОЗУ видеоконтроллером не производится, то после каждого цикла записи в ПЗУ выполняется цикл регенерации, который оформлен в виде подпрограммы REFRESH.

Распечатка содержимого загрузочного модуля программ записи приведена в табл. 3. Этот модуль загружает с адреса 0000, и после запуска директивой G0 МОНИТОРА производит целый ряд дополнительных операций. Сначала он запрашивает у МОНИТОРА верхнюю границу ОЗУ РК и перегружает туда основное тело программы, производя соответствующую коррекцию адресов перехода. Затем для буфера данных программирования резервируется область размером 2 Кбайт, и нижний край этой области устанавливается в качестве новой границы свободной области ОЗУ. Таким образом, исполняемая часть как бы «запирается» в ОЗУ, и если затем будут загружаться другие программы, обладающие свойством самонастройки, то программа записи и буфер не будут ими испорчены. После окончания процесса перемещения программа сообщает адреса начала своего буфера данных BBBB и адреса точек входа (начальные адреса подпрограмм записи данных в БИС К573РФ1 и К573РФ2 соответственно), и передает управление МОНИТОРУ.

Для запуска программирования необходимо поместить необходимую информацию в область буфера данных, затем замкнуть контакты выключателя SA1 и запустить программу записи директивой G ADDR МОНИТОРА,

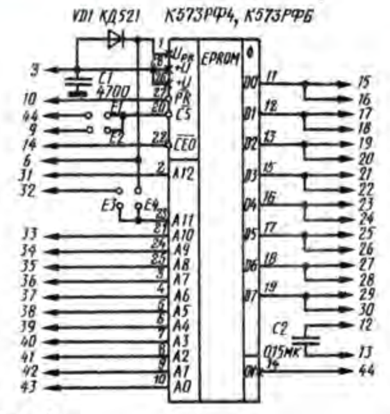


Рис. 9

Таблица 3

```
---------------------------------------------------------
   ПРОГРАММА ЗАПИСИ В РПЗУ С АВТОНАСТРОЙКОЙ НА ОЗУ
---------------------------------------------------------
0000 CD 30 F8 3E 2F BD DA 0A 00 25 7C D6 01 67 2E 00
0010 E5 D6 08 67 E3 E5 01 23 01 C5 11 00 01 78 B1 CA
0020 2A 00 1A 77 13 23 0B C3 1D 00 C1 D1 D5 21 CA 00
0030 E5 62 78 B1 CA 50 00 0B 7B E6 07 C2 43 00 E3 7E
0040 23 E3 6F 7D 17 6F D2 4C 00 1A 84 12 13 C3 32 00
0050 E1 21 A1 00 CD 18 F8 E1 7C CD 15 F8 3E 06 CD 15
0060 F8 E5 21 B5 00 CD 18 F8 E1 7C CD 15 F8 3E 03 CD
0070 15 F8 21 90 00 CD 18 F8 E1 E5 7C CD 15 F8 7D CD
0080 15 F8 E1 2B CD 33 F8 21 C2 00 CD 18 F8 C3 6C F8
0090 20 67 72 61 6E 69 63 61 20 62 75 66 65 72 61 3A
00A0 00 0D 0A 53 48 49 46 54 3E 20 73 74 61 72 74 20
00B0 72 66 31 3A 00 20 20 73 74 61 72 74 20 72 66 32
00C0 3A 00 0D 0A 00 00 00 00 00 00 04 92 21 09 12 48
00D0 48 20 12 44 42 12 21 10 00 09 21 21 22 49 08 00
00E0 20 00 10 08 84 90 80 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0100 C3 6C F8 C3 44 00 C3 09 00 21 FF FB 22 E1 00 EB
0110 CD AB 00 3E 64 32 E3 00 7E 02 CD B7 00 3A E3 00
0120 3D 32 E3 00 C2 18 00 CD A5 00 CA C7 00 03 23 C3
0130 13 00 21 18 01 CD 18 F8 21 E4 00 CD 18 F8 CD 2D
0140 F8 C3 00 00 21 FF FF 22 E1 00 EB CD AB 00 AF 32
0150 E3 00 0A BE CA 80 00 7E 02 CD B7 00 3A E3 00 3C
0160 32 E3 00 FE 32 C2 52 00 C5 21 18 01 CD 18 F8 C1
0170 C5 78 CD 15 F8 C1 79 CD 15 F8 21 FE 00 C3 3B 00
0180 3A E3 00 87 87 32 E3 00 CA 9A 00 7E 02 CD B7 00
0190 3A E3 00 3D 32 E3 00 C2 8B 00 CD A5 00 CA C7 00
01A0 23 03 C3 4E 00 7A BC C0 7B BD C9 21 08 F8 36 00
01B0 21 00 F8 01 00 A0 C9 E5 F5 21 00 00 3E 80 BE 23
01C0 3D C2 BE 00 F1 E1 C9 CD 2D F8 2A E1 00 EB CD B0
01D0 00 0A BE C2 68 00 CD A5 00 CA 32 00 23 03 C3 D1
01E0 00 00 00 00 20 72 70 7A 75 20 7A 61 70 72 6F 67
01F0 72 61 6D 6D 69 72 6F 77 61 6E 6F 0D 0A 00 20 3F
0200 20 6F 7B 69 62 6B 61 20 7A 61 70 69 73 69 20 71
0210 7E 65 6A 6B 69 0D 0A 00 0D 0A 20 50 52 4F 4D 45
0220 52 3E 00 00

АДРЕСА: ОБЛАСТИ АДРЕСОВ ПЗУ   01B4,01B5 (ПРЯМОЙ  КОД)
        ДЛИНЫ ОБЛАСТИ БУФЕРА  01B1,01B2 (ДОПОЛН. КОД)
        ВЫХОДА В МОНИТОР      0101,0102 (ПРЯМОЙ  КОД)
                              008E,008F (ПРЯМОЙ  КОД)
---------------------------------------------------------
```

Таблица 4

```
REM ***********************************************
REM *   ПРОГРАММА РЕДАКТИРОВАНИЯ ЗНАКОГЕНЕРАТОРОВ  *
REM ***********************************************

REM BASE:= НИЖНИЙ   КРАЙ   БУФЕРА ПРОГРАММАТОРА РПЗУ
REM        В АДРЕСНОМ ПРОСТРАНСТВЕ КОМПЬЮТЕРА
REM ST¤:=  СТРОКА, СОДЕРЖАЩАЯ  КОДЫ  КЛАВИШ  КОМАНД
REM        РЕДАКТИРОВАНИЯ  (KEYPAD).
REM        Здесь используется алфавитная клавиатура.

10  BASE=10240: REM  БУФЕР РАСПОЛОЖЕН С АДРЕСА 2800H

REM ===============================================
REM   ВНИМАНИЕ:   ЕСЛИ  ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ИНТЕРПРЕТАТОР
REM   BASIC С АВТОМАТИЧЕСКОЙ  НАСТРОЙКОЙ НА РАЗМЕР
REM   ОЗУ, ОБЛАСТЬ ДЛЯ БУФЕРА ДАННЫХ ПРОГРАММАТОРА
REM   ДОЛЖНА БЫТЬ ВЫДЕЛЕНА ДО ЕГО ЗАГРУЗКИ !
REM ===============================================

20 ST¤="LD]BJFZNE@":REM УПРАВЛЕНИЕ РЕДАКТОРОМ
30 PRINT CHR¤(31):PRINT:PRINT "***ПОДГОТОВКА ",
40 PRINT "ЗНАКОГЕНЕРАТОРА***"

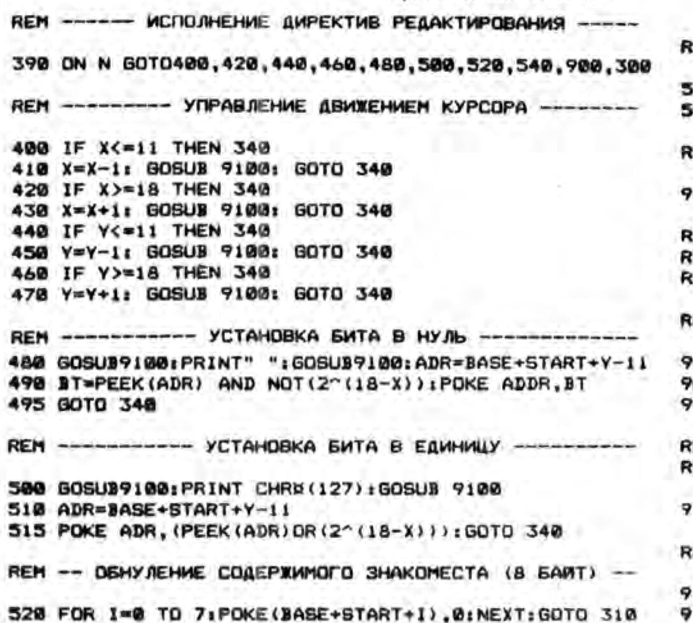
REM ---- РИСОВАНИЕ РАМКИ ЗНАКОМЕСТА И НАДПИСИ ----

100 X=10: Y=10: GOSUB 9100: PRINT "+----------+"
110 X=10: Y=19: GOSUB 9100: PRINT "+----------+"
120 FOR I=11 TO 18: X=10: Y=I: GOSUB 9100
130 PRINT"!          !": NEXT
140 X=23:Y=11:GOSUB 9100:PRINT"ПРОГРАММИРУЕМ"
150 PRINT TAB(23);"ЗНАКОГЕНЕРАТОР"
160 PRINT TAB(23);"ДЛЯ КОДА:":REM ВЫВЕСТИ ПОДСКАЗКУ

REM --------- ОСНОВНАЯ ПРОЦЕДУРА РЕДАКТИРОВАНИЯ ------

300 X=32:Y=13: GOSUB 9100:INPUT CODE:START=CODE*8
310 X=11:Y=11: GOSUB 9100
320 FOR I=0 TO 7:Y=11+I:BYTE=PEEK(BASE+START+I)
330 GOSUB 9000:NEXT:X=11:Y=11:GOSUB 9100
340 KEY¤=CHR¤(USR(-2045)):IF ASC(KEY¤)=0 THEN 340
REM     *** СОРТИРОВКА ДИРЕКТИВ РЕДАКТИРОВАНИЯ ***
350 FOR N=1 TO 10:IF KEY¤=MID¤(ST¤,N,1) THEN 390
360 NEXT: GOTO 340
```

Продолжение таблицы 4



```
REM ------ ИСПОЛНЕНИЕ ДИРЕКТИВ РЕДАКТИРОВАНИЯ -----

390 ON N GOTO400,420,440,460,480,500,520,540,900,300

REM --------- УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ КУРСОРА --------

400 IF X<=11 THEN 340
410 X=X-1: GOSUB 9100: GOTO 340
420 IF X>=18 THEN 340
430 X=X+1: GOSUB 9100: GOTO 340
440 IF Y<=11 THEN 340
450 Y=Y-1: GOSUB 9100: GOTO 340
460 IF Y>=18 THEN 340
470 Y=Y+1: GOSUB 9100: GOTO 340

REM ----------- УСТАНОВКА БИТА В НУЛЬ -------------
480 GOSUB9100:PRINT" ":GOSUB9100:ADR=BASE+START+Y-11
490 BT=PEEK(ADR) AND NOT(2^(18-X)):POKE ADDR,BT
495 GOTO 340

REM ----------- УСТАНОВКА БИТА В ЕДИНИЦУ ----------

500 GOSUB9100:PRINT CHR¤(127):GOSUB 9100
510 ADR=BASE+START+Y-11
515 POKE ADR,(PEEK(ADR)OR(2^(18-X))):GOTO 340

REM -- ОБНУЛЕНИЕ СОДЕРЖИМОГО ЗНАКОМЕСТА (8 БАЙТ) --

520 FOR I=0 TO 7:POKE(BASE+START+I),0:NEXT:GOTO 310
```

Продолжение таблицы 4

```
REM ------ ИНВЕРСИЯ  СОДЕРЖИМОГО ЗНАКОМЕСТА  -------

540 FOR I=0 TO 7:ADR=BASE+START+I:B=NOT PEEK(ADR)
550 B=B AND 255:POKE ADR,B:NEXT:GOTO 310

REM ---------- ВЫХОД В РЕЖИМ ВВОДА BASIC -----------

900 X=10: Y=20:GOSUB 9100: STOP

REM **********************************************
REM *       ПОДПРОГРАММЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ВЫШЕ.        *
REM **********************************************

REM * 1). ВЫВОД БАЙТА НА ЭКРАН  С ПОЗИЦИИ (X,Y)

9000 B=BYTE:GOSUB 9100
9010 FOR J=7 TO 0 STEP -1:BR=INT(B/(2^J)):GOSUB 9110
9020 B=B-BR*2^J:NEXT:PRINT:RETURN

REM * 2). УПРАВЛЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЕМ КУРСОРА С ПОМОЩЬЮ
REM          <ESC>/Y - ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

9100 PRINT CHR¤(27);"Y";CHR¤(Y+32);CHR¤(X+32);:RETURN

REM * 3). ПОБИТНАЯ РАСПЕЧАТКА ОДНОГО БАЙТА НА ЭКРАНЕ

9110 IF BR=0 THEN PRINT " ";:RETURN
9120 PRINT CHR¤(127);:RETURN
```

где в качестве аргумента используется одна из двух точек входа программы записи. Экран компьютера при этом погаснет, а через 20...80 с на нем появится одно из сообщений о результатах программирования. После этого напряжение программирования отключают. Если по окончании программирования было выдано сообщение об ошибочной записи, то для поиска ошибки можно воспользоваться директивой сравнения содержимого буфера и РПЗУ: C A000, A7FF, BBBB. В результате на экране будут распечатаны адреса и несовпадающее содержимое ячеек.

ПРОГРАММА РЕДАКТИРОВАНИЯ ЗНАКОГЕНЕРАТОРОВ

В опубликованном варианте компьютера на экран дисплея выводятся только прописные буквы русского и латинского алфавитов и небольшое число псевдографических символов. Однако для программирования игр может потребоваться значительно больший набор графических символов, а для плодотворной работы с экранным редактором текста кроме прописных, желательно иметь еще и строчные буквы обоих алфавитов. Предлагаемая программа на «Бейсике» (табл. 4) существенно облегчит подготовку информации для занесения в РПЗУ знакогенератора и позволит поупражняться в программировании РПЗУ.

Таблица 5

```
***********************************
* НАЗНАЧЕНИЕ КЛАВИШ УПРАВЛЕНИЯ *
* РЕДАКТОРОМ  ЗНАКОГЕНЕРАТОРОВ *
***********************************
* L      - Курсор влево             *
* D      - Курсор вправо            *
* B      - Курсор вниз              *
* J      - Курсор вверх             *
* F      - Поставить точку          *
* J      - Стереть точку            *
* Z      - Очистить знакоместо      *
* N      - Инвертировать содер-     *
*          жимое знакоместа         *
* E      - Остановить программу     *
* @      - Перейти к програм-       *
*          мированию другого        *
*          символа                  *
***********************************
```

С ее помощью можно увидеть на экране графический вид любого из выбранных символов знакогенератора, хранимого в буфере, а нажимая клавиши, перемещать курсор по экрану, вставлять и стирать точки в матрице 6×8 элементов разложения, а также инвертировать изображение символов. Назначение клавиш клавиатуры показано в табл. 5.

Код символа задают в десятичном виде, т. е. по существу это его **порядковый номер.** Так, например, «изображение» символа с кодом 00 будет записано в ячейки с адресами 2800H—2807H (на каждый символ требуется 8 байт). Подготовленный таким образом текст знакогенератора пересылают в буферную область программатора для последующей записи в ПЗУ.

Новым знакогенератором программируют микросхему К573РФ2, устанавливаемую вместо D12. При этом линию, подключенную ранее к источнику +12 В, перерезают и подключают к выходу GPA1 (вывод 34, в РК не использован) микросхемы D8. Такая переделка позволяет иметь два разных знакогенератора в одном ПЗУ и при необходимости осуществлять их программное переключение. Для этого в последнюю ячейку экранной области ОЗУ (3FF1 для версии РК с объемом ОЗУ 16К или 7FF1 — для 32К) следует занести код команды останова ПДП — F3H, а в одну из ячеек, предшествующих первой отображаемой строке текста, например 37C0 (77C0), записать код управления признаком GPA1—88H.

Д. ЛУКЬЯНОВ
А. БОГДАН

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Попов С.** ПЗУ для Бейсика.— Радио, 1987, № 3, с. 32.
2. **Лукьянов Д.** ПЗУ — универсальный элемент цифровой техники.— Микропроцессорные средства и системы, 1986, № 1, с. 75—82.
3. **Петросян О.** и др. Схемотехника БИС постоянных запоминающих устройств.— М.: Радио и связь, 1987, с. 216.
4. Учись работать с ПЗУ.— Микропроцессорные средства и системы, 1985, № 3, с. 71—88.
5. **Дианов А., Щелкунов Н.** Методика программирования микросхем ПЗУ.— Микропроцессорные средства и системы, 1985, № 3, с. 75—79.
6. Экспресс-информация. Сер. «Вычислительная техника», 1984, № 47, с. 1—7.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ НА ИС ППЗУ К556РТ4

В статье С. Алексеева «Квазисенсорные переключатели на микросхемах» (см. «Радио», 1984, № 3, с. 26—29) меня заинтересовал переключатель с зависимой фиксацией на восемь положений (рис. 5). Его очевидные преимущества — простота, применение кнопок с замыкающими контактами, нечувствительность устройства к их дребезгу. К сожалению, повторить переключатель не удалось из-за отсутствия приоритетного шифратора К155ИВ1. Тогда и было решено заменить эту микросхему программируемым постоянным запоминающим устройством (ППЗУ) К556РТ4.

Принципиальная схема переключателя приведена на рисунке. При включении питания он автоматически устанавливается в исходное состояние, которому соответствует уровень логического 0 на выводе 9 дешифратора DD3 (это эквивалентно нажатию на кнопку SB8). При нажатии на любую другую кнопку переключаются триггеры микросхемы DD2 и, как следствие, изменяются состояния выходов дешифратора DD3. Дребезг контактов на работу переключателя не влияет.

Интересно, что если нажать вначале на одну кнопку, а затем, не отпуская ее, на вторую, состояние переключателя не изменится. Сохранится оно и при отпускании одной из кнопок, и только после размыкания контактов второй код последней запишется в триггеры микросхемы DD2. Исключение составляет лишь кнопка SB8, обладающая приоритетом по отношению к другим, поэтому ее можно использовать, например, в качестве кнопки «Стоп» в магнитофоне.

Устройство установки переключателя в исходное состояние при подаче питания выполнено на элементах VD1, C1. В момент включения питания напряжение на конденсаторе C1 и соединенном с ним входе R микросхемы DD2 равно 0, а спустя 1...2 с (это время зависит от обратного сопротивления диода VD1) возрастает до уровня 1, разрешая работу триггеров по входам D. Для сокращения времени зарядки конденсатора диод VD1 необходимо шунтировать резистором сопротивлением 10...75 кОм.

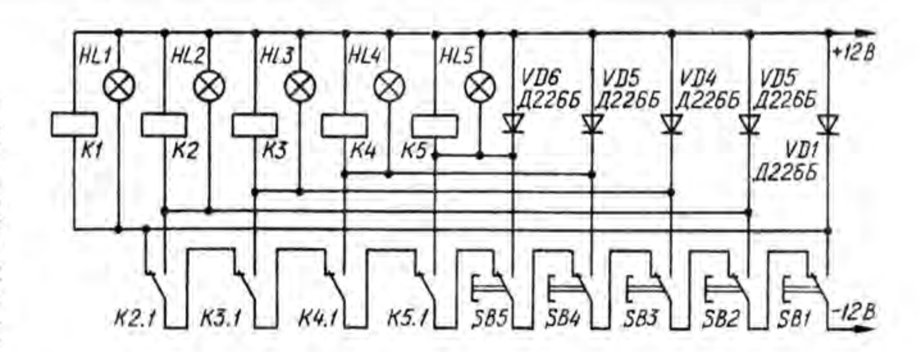
Программируют микросхему К556РТ4 в соответствии с таблицей. В ее последней колонке указаны выводы дешифратора DD3, на которых появляется уровень логического 0 при нажатии на кнопки SB1—SB8. Для программирования можно использовать устройство, описанное в статье В. Багдяна «Программирование ПЗУ для дисплея» («Радио», 1984, № 4, с. 17, 18).

Кнопка	ППЗУ DD1												Вывод DD3, на котором появляется управляющий сигнал
	Адрес								Разряд				
	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	Q1	Q2	Q3	Q4	
SB8	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9
SB1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	10
SB2	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	11
SB3	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	12
SB4	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	7
SB5	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	6
SB6	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	5
SB7	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4

А. БЕНДЕРА

г. Винница

РЕЛЕЙНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ



В статье Е. Шеина «Релейный переключатель с зависимой фиксацией» — «Радио», 1983, № 10, с. 57 — было описано устройство, заменяющее механический переключатель с зависимой фиксацией. Мне удалось создать устройство, аналогичное по функциональным возможностям, но более простое и не требующее подборки реле.

Переключатель (см. схему) выполнен так, что при подаче напряжения питания сразу срабатывает реле K1. При нажатии на любую другую кнопку срабатывает соответствующее реле и самоблокируется своими контактами, а реле K1 отпускает якорь. При нажатии на несколько кнопок сразу сработает только одно реле — с меньшим порядковым номером. В течение времени пролета подвижного контакта кнопки при ее отпускании реле удерживает якорь током самоиндукции своей обмотки, замыкающимся через соответствующий диод.

В переключателе применены реле РЭС22, паспорт РФ4.500.129. Если свободных групп контактов реле недостаточно для коммутации исполнительных цепей, возможно включение двух и более реле параллельно. Для индикации включенного реле использованы миниатюрные лампы накаливания HL1—HL5 на соответствующее напряжение. Реле надежно срабатывают и с широко распространенными лампами МН13,5-0,16.

Диоды — любые из серий Д7, Д226, КД102, КД103, КД509. Кнопки управления SB1—SB5 необходимо выбрать с малым временем пролета подвижного контакта. Устройство было испытано с кнопками из микропереключателей МПЗ-1.

Ф. ПОХЛЕБАЕВ

г. Ишимбай
Башкирская АССР



МНЕМОНИЧЕСКИЕ СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

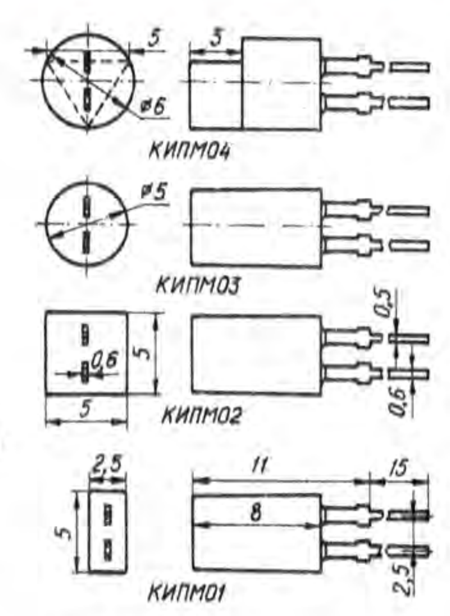


Рис. 1

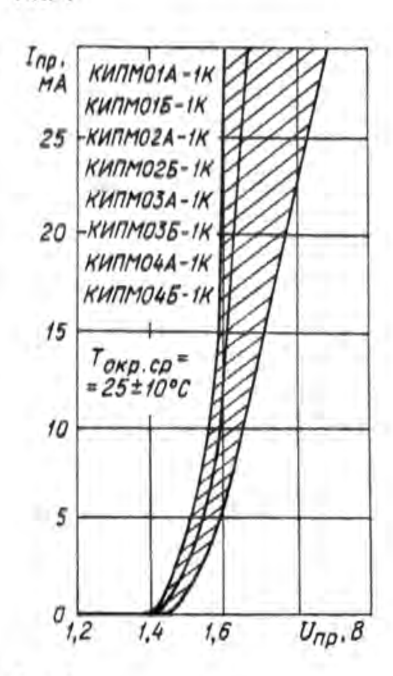


Рис. 2

Индикаторы полупроводниковые одноцветные миниатюрные серии КИПМО предназначены для преобразования низковольтных электрических сигналов в световую мнемоническую информацию в виде прямоугольника, квадрата, круга или треугольника. Высота светящегося пятна — до 5 мм.

Мнемонические индикаторы оформлены в прозрачном корпусе из бесцветной пластмассы и снабжены плоскими гибкими лужеными выводами. Внутри корпуса размещен излучающий p-n переход. Свечение наблюдают со стороны плоского торца корпуса. В аппаратуре индикатор крепят так, чтобы был виден только торец индикатора.

Приборы выполнены по эпитаксиальной технологии на основе арсенида галлия — алюминия (КИПМО1А-1К, КИПМО1Б-1К, КИПМО2А-1К, КИПМО2Б-1К, КИПМО3А-1К, КИПМО3Б-1К, КИПМО4А-1К и КИПМО4Б-1К) или фосфида галлия (остальные — КИПМО1В-1Л, КИПМО2В-1Л, КИПМО3В-1Л, КИПМО4В-1Л, КИПМО1Г-1Л, КИПМО2Г-1Л, КИПМО3Г-1Л, КИПМО4Г-1Л, КИПМО1Д-1Л, КИПМО2Д-1Л, КИПМО3Д-1Л и КИПМО4Д-1Л). Индикаторы рассчитаны на применение в аппаратуре широкого применения в условиях умеренного климата.

Вид корпуса индикаторов и габариты показаны на рис. 1. У светодиодов красного свечения плюсовой вывод несколько шире минусового, а у светодиодов зелено-желтого — минусовой.

Индикаторы можно питать постоянным или импульсным током.

Вольт-амперные характеристики индикаторов показаны на рис. 2 и 3, а относительная зависимость силы света (I_V) от температуры окружающей среды — на рис. 4 и 5 (изображены типовые зависимости и границы зоны разброса, в которую укладывается 95 % приборов). Спектральная характеристика излучения светодиодов красного свечения представлена на рис. 6, а зеле-

Основные характеристики мнемонических индикаторов КИПМО

Цвет свечения	
КИПМО1А-1К—КИПМО4А-1К, КИПМО1Б-1К—КИПМО4Б-1К	красный
КИПМО1В-1Л—КИПМО4В-1Л, КИПМО1Г-1Л—КИПМО4Г-1Л, КИПМО1Д-1Л—КИПМО4Д-1Л . . .	зелено-желтый
Сила света, мккд, при прямом токе $I_{пр}$=10 мА для	
КИПМО1А-1К—КИПМО4А-1К	0,4
КИПМО1Б-1К—КИПМО4Б-1К . . .	1
при $I_{пр}$=20 мА для	
КИПМО1В-1Л—КИПМО4В-1Л . . .	0,4
КИПМО1Г-1Л—КИПМО4Г-1Л . . .	1
КИПМО1Д-1Л—КИПМО4Д-1Л . . .	2
Спектральное распределение излучения, нм, для	
КИПМО1А-1К—КИПМО4А-1К, КИПМО1Б-1К—КИПМО4Б-1К . . .	650...675
КИПМО1В-1Л—КИПМО4В-1Л, КИПМО1Г-1Л—КИПМО4Г-1Л, КИПМО1Д-1Л КИПМО4Д-1Л . . .	550...570
Постоянное прямое напряжение, В, при $I_{пр}$=10 мА для	
КИПМО1А-1К—КИПМО4А-1К, КИПМО1Б-1К—КИПМО4Б-1К . . .	2
при $I_{пр}$=20 мА для	
КИПМО1В-1Л—КИПМО4В-1Л, КИПМО1Г-1Л—КИПМО4Г-1Л, КИПМО1Д-1Л—КИПМО4Д-1Л	2,8
Температурный коэффициент прямого напряжения, мВ/°С	2
Постоянный прямой ток, мА, номинальное значение, для	

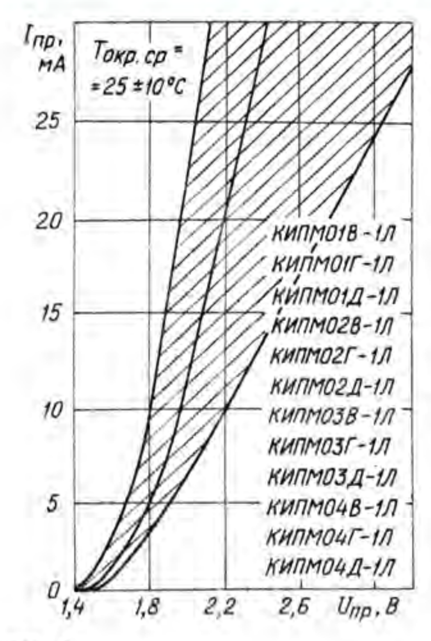


Рис. 3

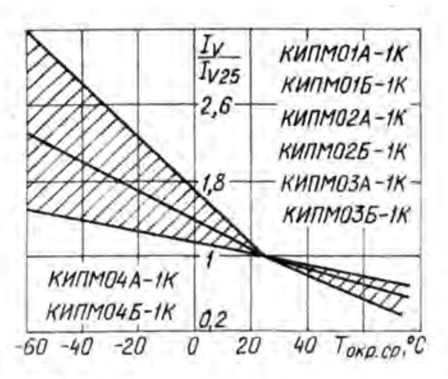


Рис. 4

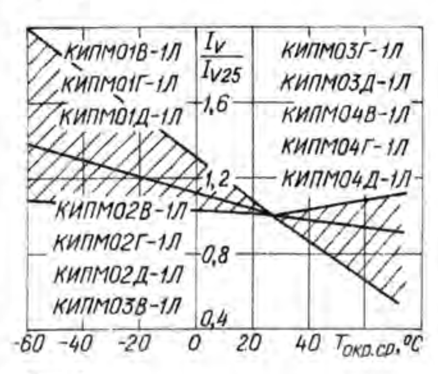
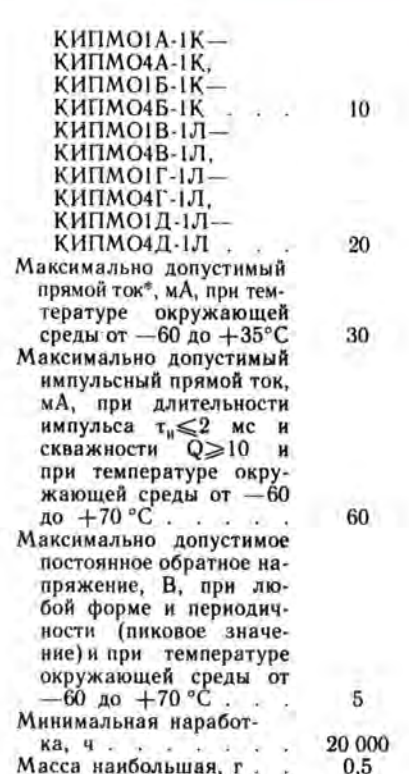


Рис. 5



КИПМ01А-1К— КИПМ04А-1К, КИПМ01Б-1К— КИПМ04Б-1К . . . 10
КИПМ01В-1Л— КИПМ04В-1Л, КИПМ01Г-1Л— КИПМ04Г-1Л, КИПМ01Д-1Л— КИПМ04Д-1Л . . . 20

Максимально допустимый прямой ток*, мА, при температуре окружающей среды от —60 до +35°С 30

Максимально допустимый импульсный прямой ток, мА, при длительности импульса $\tau_и \leqslant 2$ мс и скважности $Q \geqslant 10$ и при температуре окружающей среды от —60 до +70 °С 60

Максимально допустимое постоянное обратное напряжение, В, при любой форме и периодичности (пиковое значение) и при температуре окружающей среды от —60 до +70 °С . . . 5

Минимальная наработка, ч 20 000

Масса наибольшая, г . . 0,5

* В температурном интервале +35...+70 °С линейно уменьшается до 22 мА.

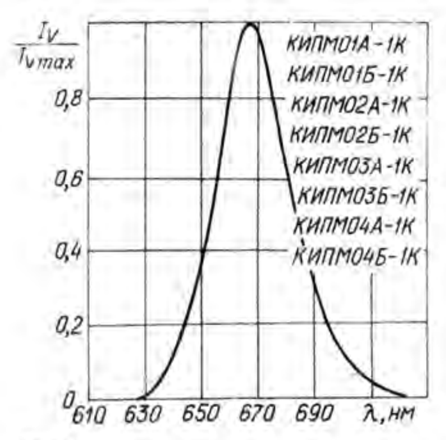


Рис. 6

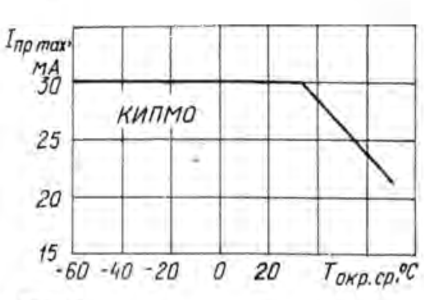


Рис. 8

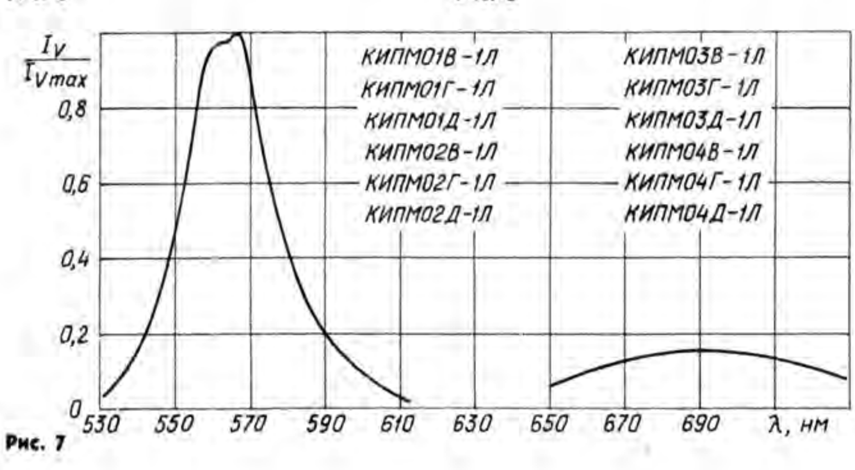


Рис. 7

но-желтого — на рис. 7. Зависимость максимально допустимого прямого тока от температуры окружающей среды показана на рис. 8.

Работоспособность индикаторов серии КИПМО сохраняется при циклических изменениях температуры от —60 до +70 °С, относительной влажности воздуха до 98 % при температуре +40 °С, линейных механических нагрузках с ускорением до 200 g, вибрационных (в частотной полосе 10...2000 Гц) до 200 g и ударных многократных (с длительностью удара 3 мс) до 150 g и одиночных (с длительностью удара 1...3 мс) до 1000 g.

Для обеспечения работоспособности при эксплуатации необходимо изгибать выводы по радиусу не менее 1,5 мм и не ближе 5 мм от корпуса прибора при обязательной фиксации вывода у основания. Паять выводы следует на расстоянии не ближе 5 мм от корпуса прибора при температуре жала паяльника не более 270 °С.

Б. ЛИСИЦЫН

г. Москва

НОВЫЕ НАБОРЫ

Цифровая техника вызывает все больший интерес у радиолюбителей. Для тех из них, кто только делает первые шаги в этой области, хорошим подспорьем является набор «Электроника ЦШ-01», предназначенный для самостоятельного изготовления цифровой шкалы — частотомера (информация о нем была опубликована в «Радио», 1985, № 11, с. 42). Радиолюбитель, купивший этот набор, не только получает, по существу, готовый цифровой прибор, который может быть основой измерительного комплекса домашней лаборатории. Он имеет также возможность на «живом» устройстве, используя осциллограф или логический пробник, проследить прохождение сигналов в его цепях, познакомиться с работой отдельных узлов и элементов (триггеров, счетчиков, дешифраторов и т. д.).

Промышленность подготовила к серийному выпуску еще два набора (радиоконструктора), существенным образом расширяющие возможности цифровой шкалы-частотомера «Электроника ЦШ-01».

Один из них (он называется «Электроника ЦШ-02») представляет собой предварительный делитель частоты на 10 на основе быстродействующего счетчика К500ИЕ137. Входное сопротивление этого узла — 75 Ом. Амплитуда входного сигнала может лежать в пределах 0,1... 5 В. В зависимости от варианта подключения этого радиоконструктора к «Электронике ЦШ-01» гарантированная верхняя граничная частота прибора будет 100 или 180 МГц. На практике она выше (в зависимости от параметров конкретного экземпляра микросхемы К500ИЕ137). Типичные значения этого параметра соответственно 150 и 240 МГц. Различаются варианты подключения предварительного делителя дискретностью отсчета (0,1, 1 или 10 кГц) и обусловленного этим наличием или отсутствием мигания цифрового табло частотомера. Требуемый режим работы можно оперативно выбирать тремя переключателями.

Для питания этого узла необходим источник напряжением +5,15 В. Потребляемый ток не более 0,15 А.

Амплитуда выходного сигнала «Электроники ЦШ-02» не менее 1,2 В. Для использования этого радиоконструктора совместно с «Электроникой ЦШ-01» в последний необходимо внести небольшие изменения. Предварительный делитель поставляется в собранном и отлаженном виде. Размеры платы 110×35 мм. Цена — 14 руб.

Радиоконструктор «Электроника ЦШ-03» позволит превратить «Электронику ЦШ-01» в цифровой вольтметр или мультиметр. Он представляет собой преобразователь напряжение — частота, который преобразует напряжение 0...—1 В в частоту, лежащую в пределах 0...10 кГц. Нелинейность преобразования не превышает 0,1 %. Амплитуда выходного сигнала «Электроники ЦШ-03» не менее 1,2 В.

Для питания этого узла необходимы источники напряжением +15 В и —15 В. Потребляемый ток не превышает 0,1 А (для каждого из источников).

В основу этой конструкции положено устройство, описанное В. Суэтиным в

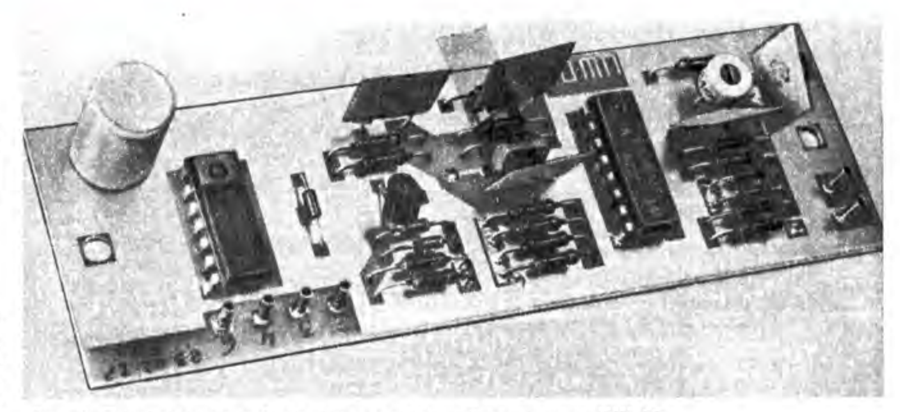


Рис. 1. Предварительный делитель частоты «Электроника ЦШ-02»

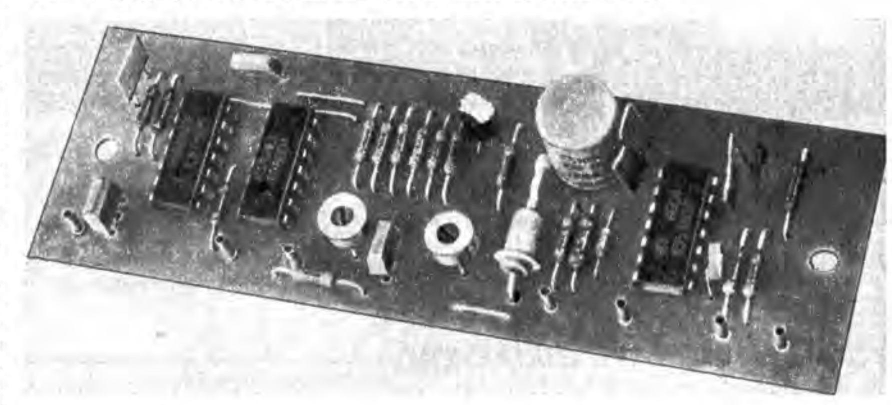


Рис. 2. Преобразователь напряжение — частота «Электроника ЦШ-03»

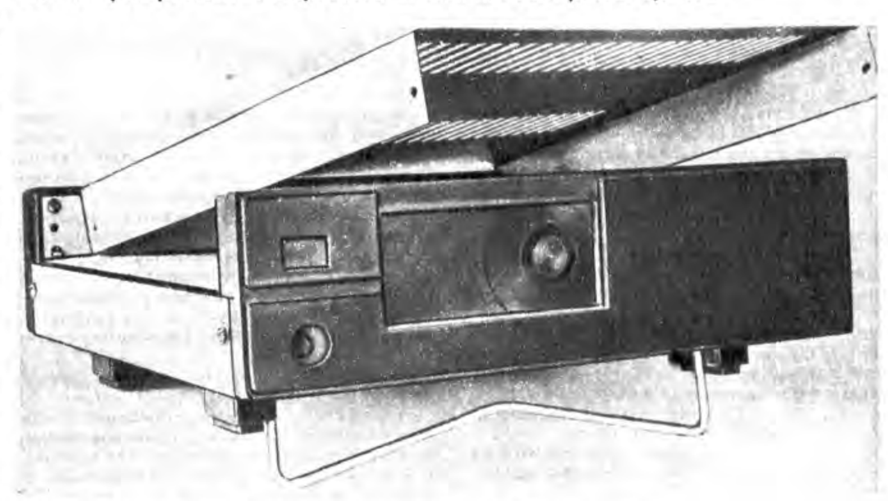


Рис. 3. Корпус для приборов на основе наборов «Электроника» (верхняя крышка снята)

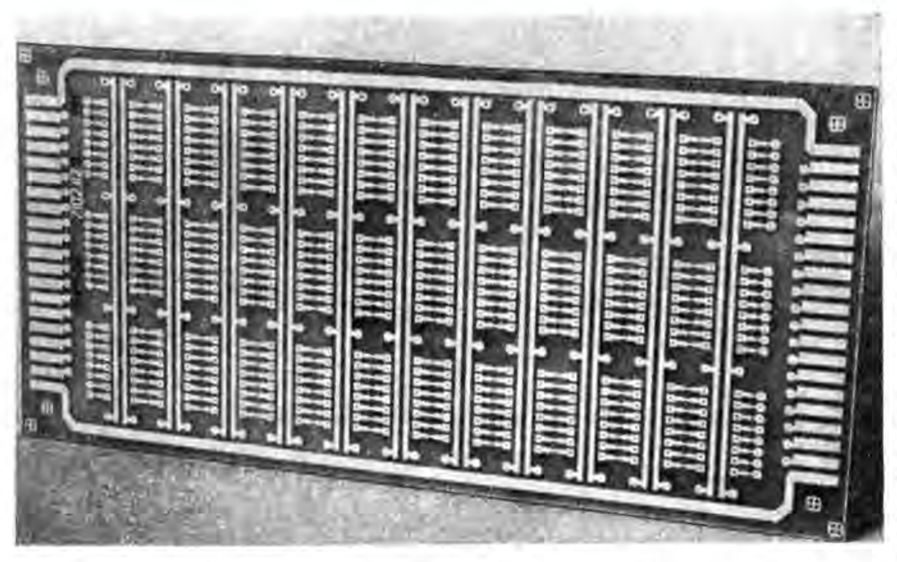


Рис. 4. Универсальная печатная плата.

статье «Преобразователь напряжение — частота» («Радио», 1984, № 2, с. 43—44). Преобразователь напряжение — частота также поставляется в собранном и отлаженном виде. Размеры платы — 110×35 мм. Цена набора — 13 руб.

Для цифровой шкалы — частотомера «Электроника ЦШ-01» теперь выпускается и корпус. Торговое название этого набора «Электроника ЦШ-04». В нем можно разместить не только собственно частотомер, но и источник питания, а также дополнительные узлы, например, на основе радиоконструкторов «Электроника ЦШ-02» и «Электроника ЦШ-03». Габариты корпуса (ширина — высота — глубина) — 240×60×260 мм. Цена набора — 12 руб.

Еще одна интересная новинка — универсальная печатная плата. Она несомненно интересует многих радиолюбителей-конструкторов. В первую очередь эта плата ориентирована на установку цифровых и аналоговых микросхем в корпусах 201.14—8 и им подобных (микросхемы серии К118, К553, К155, К176 и т. д.), но ее, разумеется, можно использовать и для макетных работ с применением транзисторов и микросхем в некоторых других корпусах (например, ОУ в корпусах с гибкими выводами). Размеры платы — 205×100 мм, цена — 1 руб. 50 коп.

Все перечисленные выше радиоконструкторы будут поступать в обычную розничную торговую сеть, а также в определенных объемах в Центральную торговую базу Роспосылторга (111126, Москва, Е-126, Авиамоторная ул., д. 50). При заказе этих наборов следует указывать номенклатурные номера товаров: радиоконструктор «Электроника ЦШ-02» — 01183712, «Электроника ЦШ-03» — 01183729, «Электроника ЦШ-04» — 01183735, печатная плата — 01183741.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

ЕЩЕ РАЗ О НАБОРАХ «КВАРЦ»

В мартовском номере журнала «Радио» за этот год была приведена информация о наборах «Кварц», которые выпускает или готовит к выпуску в ближайшее время промышленность (для последних в упомянутом материале была приведена ориентировочная цена).

По многочисленным просьбам читателей разъясняем назначение некоторых наборов этой серии.

Для коротковолновиков, ультракоротковолновиков, наблюдателей и «охотников на лис», самостоятельно изготавливающих спортивную аппаратуру, интерес представляют наборы «Кварц» с номерами 1—4, 6—13, 35, 36 и 42. Набор «Кварц-1» будет полезен тем, кто решит собрать трансивер на основе радиоприемника Р-250, а «Кварц-2» — на основе приемника «Крот».

Трансиверы конструкции UW3DI хорошо знакомы читателям журнала «Радио». Вариант частот преобразования, использованный в этих трансиверах, применяется и во многих других конструкциях (трансиверах, связных приемниках и т. д.) Для подобной аппаратуры предназначены наборы «Кварц-3» и «Кварц-4».

Наборы «Кварц-6» и «Кварц-36» в первую очередь ориентированы на тех, кто занимается спортивной радиопеленгацией и радиоориентированием. Используя входящие в них резонаторы, можно изготовить передатчики («лисы») и радиомаяки. Представляют они интерес и для радиолюбителей, занимающихся радиосвязью на КВ и УКВ. Что касается наборов «Кварц-7» — «Кварц-13» и «Кварц-42», содержащих электромеханические фильтры и (или) опорные резонаторы, то на их основе можно создавать самую разнообразную приемную и передающую аппаратуру для радиолюбительской связи и радиоспорта.

Большой популярностью в нашей стране пользуется радиоуправление моделями (автомобилей, самолетов, кораблей и т. п.). Современную систему радиоуправления уже невозможно представить без кварцевой стабилизации частоты передатчика и приемника. Это можно сделать с помощью резонаторов, входящих в наборы «Кварц» с номерами 17А, 17Б, 17В, 17Г, 26—29, 37—40.

Наборы «Кварц-5», «Кварц-18» — «Кварц-25» и «Кварц-43» предназначены для изготовления различных калибраторов и испытательных генераторов. О некоторых вариантах применения этих наборов было рассказано в статье М. Бормотова «Кварцевые калибраторы» («Радио», 1985, № 8 и № 9).

Различные варианты электронных цифровых часов и таймеров можно собрать, используя наборы «Кварц-30» — «Кварц-34» (различаются они используемыми индикаторами, наличием сигнального устройства и т. д.). Набор «Кварц-41» предназначен для изготовления частотомера или цифровой шкалы радиовещательного приемника, а «Кварц-44» представляет собой комплект резонаторов для калибровки испытательных телевизионных генераторов.

В прошлой публикации не была указана стоимость набора «Кварц-34». Его цена — 23 руб.

Чтобы полнее удовлетворить спрос на наборы серии «Кварц», предприятие-изготовитель обращается к читателям журнала с вопросами, ответы на которые позволят внести соответствующие изменения в комплектность наборов и планы их выпуска.

Вот эти вопросы:

1. Удовлетворяет ли комплектность выпускаемых в настоящее время наборов?
2. Назовите пять наиболее перспективных из них.
3. Назовите 7—12 номиналов частот кварцевых резонаторов, потребность в которых у радиолюбителей особенно велика.
4. Нужно ли организовывать производство новых наборов, и если да, то какова должна быть их комплектность.

Письма с ответами на эти вопросы следует направлять по адресу: 199048 г. Ленинград, аб./ящ. 94.



INFO · INFO · INFO

НОВОСТИ IARU

● Австрийские коротковолновики могут использовать на вторичной основе в диапазоне 1,8 МГц полосу частот 1810...1950 кГц. В участках 1810...1830 кГц и 1850...1950 кГц им разрешена работа только телеграфом с пиковой мощностью, подводимой к выходному каскаду передатчика, не более 100 Вт. В участке 1830...1840 кГц они также могут работать только телеграфом, но подводимая мощность здесь может быть или до 100, или до 200 Вт (в зависимости от класса радиолюбительской лицензии). Участок 1840...1850 кГц выделен для проведения связей как CW, так и SSB. В этом участке максимальная мощность, подводимая к выходному каскаду передатчика, также зависит от класса лицензии (100 или 200 Вт).

● На конференции 1-го района Международного радиолюбительского Союза, проходившей в апреле этого года в Голландии, были внесены изменения в, так называемый, частотный план. Этот документ содержит рекомендации по использованию в 1-м районе любительских диапазонов. Он является основой для разработки соответствующих частотных планов национальными радиолюбительскими организациями и для выработки требований к любительским КВ радиостанциям администрациями связи стран 1-го района.

Частотный план 1-го района IARU дает следующие рекомендации для деления любительских диапазонов по видам работы.

Диапазон 160 м

1810...1838 кГц	— только CW
1838...1840 кГц	— CW и RTTY
1840...1842 кГц	— CW, FONE и RTTY
1842...2000 кГц	— CW и FONE

Диапазон 80 м

3500...3580 кГц	— только CW
3580...3600 кГц	— CW и RTTY
3600...3620 кГц	— CW, FONE и RTTY
3620...3800 кГц	— CW и FONE
3500...3560 кГц	— работа в CW соревнованиях
3600...3650 и 3700...3800 кГц	— работа в FONE соревнованиях
3500...3510 кГц	— CW DX-окно
3775...3800 кГц	— FONE DX-окно

Диапазон 40 м

7000...7035 кГц	— только CW
7035...7040 кГц	— CW и RTTY
7040...7045 кГц	— FONE и RTTY
7045...7100 кГц	— CW и FONE

Диапазон 30 м

10100...10140 кГц	— только CW
10140...10150 кГц	— CW и RTTY

Диапазон 20 м

14000...14070 кГц	— только CW
14070...14099 кГц	— CW и RTTY
14101...14350 кГц	— CW и FONE
14000...14060 кГц	— работа в CW соревнованиях
14125...14300 кГц	— работа в FONE соревнованиях
14099...14101 кГц	— «охранная зона» международных радиомаяков

Диапазон 17 м

18068...18100 кГц	— только CW
18100...18110 кГц	— CW и RTTY
18110...18168 кГц	— CW и FONE

Диапазон 15 м

21000...21080 кГц	— только CW
21080...21120 кГц	— CW и RTTY
21120...21149 кГц	— только CW
21149...21151 кГц	— «охранная зона» международных радиомаяков
21151...21450 кГц	— CW и FONE

Диапазон 12 м

24890...24920 кГц	— только CW
24920...24930 кГц	— CW и RTTY
24930...24990 кГц	— CW и FONE

Диапазон 10 м

28000...28050 кГц	— только CW
28050...28150 кГц	— CW и RTTY
28150...28190 кГц	— только CW
28190...28300 кГц	— международные радиомаяки
28300...29300 кГц	— CW и FONE
29300...29550 кГц	— спутниковая связь
29550...29700 кГц	— CW и FONE

Частоты, отведенные для радиомаяков и для спутниковой связи (канал передачи с борта ИСЗ на Землю), использовать на передачу не следует.

В большинстве стран 1-го района национальные частотные планы (добровольные или введенные в требования радиолюбительских лицензий) близки к частотному плану 1-го района IARU. Наибольшее отличие наблюдается только на диапазоне 160 м, поскольку в большинстве стран выделенный радиолюбителям участок обычно меньше максимального возможного.

ИТОГИ OK DX CONTEST

В международных КВ соревнованиях OK DX CONTEST (1986 г.) участвовало свыше 1000 коротковолновиков из 49 стран и территорий мира. Успешно выступили наши спортсмены.

В основной подгруппе «один оператор — все диапазоны» победил Г. Румянцев (UA1DZ). Его результат 166 600 очков. В пятерку сильнейших вошли также UA9TS (3-е место) и RB5EX (4-е).

Среди команд коллективных радиостанций победили операторы донецкой радиостанции UB3IWA (302 876 очков). Кроме них в первой пятерке команды UQ1GWW (2-е место), UP1BWW (3-е) и UZ9WWH (5-е).

Лучшими среди U по отдельным диапазонам были UQ2PQ (1,8 МГц, 2-е место, 5 928 очков), UP2BBF (3,5 МГц, 2-е место, 12 220 очков), RA4PC (7 МГц, 4-е место, 12 500 очков), UA9LT (14 МГц, 2-е место, 20 925 очков), UW9WB (21 МГц, 1-е место, 13 257 очков), RB5IM (28 МГц, 1-е место, 836 очков).

У наблюдателей победил чехословацкий SWL OK3-27707 (53 157 очков). Наш UB5-073-1039 с результатом 43 288 очков вышел на 2-е место.

QSL VIA...

A35CW via DK7PE, **A71BK**-N5GAP, **A87RL**-N5GAP, **A99A**-A92BW.

C21FS via G4UCB, **CR2NH**-YU1FM, **CS2UA**-CT1UA, **CT3FN**-HB9CRV, **CU3AA**-9M2BZ, **CV1R**-CX1RA, **CX0XY**-CX2CS.

DX9C via DU9RG.

EA6YF via DL7AEA, **ED6MQ**-EA6MQ.

F6VY/TU via F2BS, **FM5CD**-F5VU, **FO5BI**-F6HSI, **FT8YA**-F6DZU.

H44BL via SM6APQ, **H44JA**-JR6CMA, **HC8A**-KQ1F, **HC8BI**-HC1BI, **HC8KA**, **HD8G**-KT1N, **HR6A**-WB5VZL.

IK1FOS/5N9 via IK6BOB, **IR8CS**-I8LWL, **IU0WON**-IS0WON.

J28EM via W4FRU, **J52UAI**-SM0EPU, **J6CQ**-K4LTA, **J6DX**-W8UMD, **J73ZY**-NS8Q, **J74Z**, **J70A**-NF5Z, **JA2NQC/JD1**-JA1LKH, **JW5EA**-LA9KP.

K2PF/JD1 via W6CNA, **KC6CS**-JE1JKL, **KG4MC**-NV4Z, **KH9AC**-WK6T, **KK7K/DU2**-N2AU, **KL7LF/KH3**-KL7VZ, **KP2N**-W8OHC, **KP4BZ**-KZ0C.

N2GUV/KP2 via KU2Q, **NP4A**-W3HNK.

P36P via N2AU, **P40N**-N4PN, **P40R**-K4UEE, **PJ1JP**-WA6PKN, **PJ2FR**-W8ZF.

T32AU via G4GED, **T32BD**-KB6IDK, **TI4SU**-TI2BGA, **TI9W**-TI2KD, **TL8DY**-F6GRY, **TL8KH**-W2MZV, **TZ6VV**-N0BLD, **TZ0MAR**-DJ5RT.

V2AZL via W2HWS, **V31CV**-KE5CV, **V42A**-WA2HZR, **VI3OVA**-VK3CRP, **VK9YL**-VK9NL, **VK9YS**-VK9NS, **VP5X**-K6ANP.

XE2SI via N6ADI, **XF4DX**-K9AJ, **XP1AB**-K2YUO, **XX9XX**-JA5DQH.

JY8DX via JL1KDX.

ZD9CK via W4FRU, **ZF2HM**, **ZF2KE**-K9QVB, **ZL7AA**-ZL1AMO, **ZL9AA**-ZL8HV, **ZY0FKL**-PS7KM.

3A7A via 3A2ARM, **3A7E**-3A2EE, **3A7F**-3A2LF, **3D2QU**-KB1QU, **3GJX**-CE1ANF, **3Y1EE**-LA6VM.

4M4A via K3UOC, **4M7A**, **4M7B**-YU7QP, **4S7RO**-DJ9ZB.

5H3ZR via SM3LDP, **5L2SI**-DJ6SI, **5T5NU**-F6FNU, **5W1DZ**-WB2LVB.

6W6NJ via N5GAP, **6Y5J**-K6RR.

8P9CW via VE3CPU, **8P9RF**-VE3DDL, **8Q7CL**-SM4CJM.

9N5YDY via JA8RUZ, **9Q5DA**-KC4NC, **9Y4VT**-N6MM.

Материал подготовлен по зарубежным источникам.

Раздел ведет А. ГУСЕВ
(UA3AVG)

SWL · SWL · SWL

ДОСТИЖЕНИЯ SWL

Р-100-О

Позывной	CFM	HRD
UC2-010-1	184	184
UA1-169-756	182	185
UL7-023-135	182	184
UA9-154-101	182	184
UA0-104-52	181	184
UA3-142-1256	180	180
UA4-148-227	180	180
UB5-060-3135	180	180
UR2-083-200	179	180
UB5-060-896	179	180
• • •		
UO5-039-275	178	183
UM8-036-87	177	179
UP2-038-794	172	180
UJ8-040-207	172	178
UD6-001-220	170	177
UQ2-037-124	162	174
UH8-180-49	160	174
UF6-012-74	156	172
UI8-054-13	154	176
UG6-004-132	74	132

Примечание. Наклейку «Все области СССР» к диплому Р-100-О имеют UB5-068-3, UB5-059-105 (у обоих 186 подтвержденных областей), **а также те, чьи позывные набраны полужирным шрифтом.**

Радиолюбительские дипломы

Позывной	Советские	Зарубежные	Всего
UB5-059-105	279	223	502
UB5-068-3	163	147	310
UC2-006-1	243	64	307
UC2-010-1	224	67	291
UA9-165-55	176	82	258
UA9-154-101	165	77	242
UA4-148-227	127	111	238
UA1-169-185	125	103	228
UB5-060-896	166	35	201
UA0-104-52	157	22	179
***			
UO5-039-275	138	6	144
UM8-036-87	77	33	110
U[illegible]7-210	81	22	103
U[illegible]80-49	69	4	73
UQ2-037-3	14	44	58
UJ8-040-207	39	7	46
UR2-083-913	15	23	38
UK2-038-5	25	2	27

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА НОЯБРЬ

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа — 31.
Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 1 за 1986 г. на с. 20.

	Азимут, град	Трасса	Время, UT 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6													
	93	VK			14	21	21	21	14						
	195	ZS1			14	21	21	21	21	21	14				
	253	LU					14	21	21	14	14				
	298	HP							14	21	14				
	311Л	W2							14	14	14				
	344П	W6													
UAØ (с центром в Иркутске)	36Л	W6													
	143	VK	21	21	21	21	21	14						14	21
	245	ZS1			14	21	21	21	14						
	307	PY1					14	21	14						
	359П	W2													

	Азимут, град	Трасса	Время, UT 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6													
	83	VK			14	21	21	21	14						
	245	PY1					14	21	21	21	21	14			
	304Л	W2							14	14	14				
	338П	W6													
UAØ (с центром в Хабаровске)	23П	W2													
	56	W6	21	14										14	21
	167	VK	21	21	21	21	14							14	21
	333Л	G													
	357П	PY1													

	Азимут, град	Трасса	Время, UT 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6													
	127	VK	14	21	21	21	21	21							14
	287	PY1					14	21	14						
	302	G					14	14	14						
	343П	W2													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6													
	104	VK		14	21	21	21	21	14	14					
	250	PY1				14	21	21	21	21	21	14			
	299	HP							21	21	14				
	316	W2							14	14	14				
	348П	W6													

VHF · UHF · SHF

ХРОНИКА

● Как сообщает UZ9UT (Кемерово), из Сибирской зоны активности — Кемеровская, Томская, Новосибирская, Иркутская области, Алтайский, Красноярский края, Бурятская АССР, Хакасская АО — работают свыше 80 (!) УКВ радиостанций, представляющих 24 больших квадрата.

Самые западные корреспонденты зоны находятся в секторе MO: UA9YG — в квадрате MO93, UA9PX — в MO95, UA9HK — в MO99. Квадрат NO12 представляют несколько станций, в том числе UA9YEB, NO14 — UA9OLO и RA9OAY, NO15 — ряд станций UA9O, NO16 — UA9HG, NO17 — UA9HCI, NO22 — UA9YHS. В квадратах NO23 и NO25 наиболее активны соответственно UA9YJA и UA9UHR, из NO26 работают UA9HFN, UA9HO и UA9HBY. Квадраты Кемеровской области NO33 — NO36 наиболее «населены» УКВ станциями. Назовем по одному представителю из каждого этого квадрата: UA9UKO, UA9UJT, UZ9UT, UA9ULW. Из квадрата NO43 работают RV9UBI и UA9UZI, из NO45 — RA9UOE. В NO53 расположено свыше 15 UA0W и UA0A станций. Здесь же находится и UA0WAN — пока единственный в Сибири EME-корреспондент. Из NO63 активен UA0AJC, из NO65 — RA0AOL и UA0ALA, из NO66 — UA0AET. Самые восточные корреспонденты Сибирской зоны — UA0SV из Братска (OO06) и UA0OB из Улан-Удэ (OO31).

До десятка станций региона (UA9UKO, UA0WAN, UA0AET, UZ9UT, UA9YEB, UA9YJA, UA0OB и другие) имеют в своем активе метеорные QSO с коллегами, находящимися на расстоянии до 2000 км, в основном с радиолюбителями Казахстана и Урала. Осенью прошлого года установлены первые связи через «аврору», но ни одна из них не «перешагнула» границ зоны. Неосвоенным до сих пор остается E_s-прохождение.

Дальние тропосферные связи из этого региона устанавливают на юг и юго-запад с соседями из Северного и Западного Казахстана: с UL7JCK из Усть-Каменогорска, UL7BAT из Целинограда, UL7DAO из Семипалатинска и с рядом станций Павлодарской области (UL7FAO, UL7FBE, UL7FDP, RL7FCF).

● Самый северный в стране ультракоротковолновик UA1ZCG из Заполярного Мурманской области (KP59) сообщает, что, несмотря на немногочисленность корреспондентов в округе, он за год с небольшим, используя тропосферное прохождение и радиоаврору, установил QSO с представителями 15 больших квадратов. Его зарубежными партнерами были операторы станций, находящихся на севере Финляндии (OH9) и Швеции (SM2), а также радиолюбители, работавшие из Норвегии — LA4OO, SM4AXY/LA, SM0KAK/LA и DF5GX/LA. Среди советских станций, с которыми UA1ZCG провел QSO, почти все находятся в Мурманской области (UA1ZCL, UA1ZGJ, UA1ZEA, UZ1ZWU). Исключением явилась авроральная связь с UA9XEA из Ухты. Недавно UA1ZCG удалась первая лунная связь с W5UN из США.

● Операторы UB4VWV из Кировограда сообщили, что они тщательно готовят аппаратуру на диапазон 5,6 ГГц к очным республиканским соревнованиям по радиосвязи на УКВ. По их расчетам в состязаниях в этом диапазоне должны выступить еще, как минимум, команды Днепропетровской, Донецкой, Закарпатской и Херсонской областей. У кировоградцев уже есть опыт работы в диапазоне 5,6 ГГц. В прошлогоднем «Полевом дне» была установлена связь между RB5VA и UB5VAS на расстояние 80 км! (По нашим сведениям это наиболее дальняя связь в стране за последние пять лет). Тогда применялись передатчики мощностью 280 мВт и параболические антенны диаметром 60 см.

● UA9SL из Оренбурга провел связь с RA9SGP из Орска. Это не просто новый корреспондент в области, где кроме UA9SL сейчас практически никто не работает, он представляет на УКВ новый квадрат — LO91.

● UL7FAO из Павлодара информирует, что с осени прошлого года в области бурно началось освоение УКВ. К шести работающим станциям — UL7FBE, RL7FCF, UL7FCS, UL7FAO, UL7FEB, UL7FDP — должны прибавиться UL7FCU, UL7FBT, UL7FAT и др.

У самого UL7FAO есть DX тропосферные QSO с UL7BAT, UL7JCK, UA9YJA, UA9YJB, которые удалены на 400...650 км.

● В журнале «Радио» рассказывалось о событиях 7—9 февраля прошлого года, когда возникла самая сильная радиоаврора за всю историю использования этого явления для связи, по крайней мере, в СССР. Выделяют это событие и за рубежом. В журнале «QST» № 5 за 1986 г. в разделе «Мир выше 50 МГц» приводится магнитограмма этих дней по данным обсерватории Фредериксберг (штат Виргиния, США). Так, 8 февраля с 12.00 до 24.00 UT возмущенность геомагнитного поля по трехчасовым оценкам достигла максимальной отметки (К-индекс равен 9) дважды, столько же раз К-индекс был равен 8. Заметим, что за два года СНЭРА (1983—1984 гг.), на более активной фазе заканчивающегося 21-го цикла Солнечной активности, чем описываемые события, лишь однажды зарегистрирован К-индекс, равный 8.

А как дела со связями? В диапазоне 144 МГц было установлено QSO между KA1ZE (штат Коннектикут) и WB0DRL (штат Канзас) на расстояние 2158 км. На 430 МГц отмечается связь WB5LUA (штат Техас) — W3IP (штат Виргиния), перекрывшая 1890 км. Вероятно, как пишет обозреватель, это — рекорд мира или, по крайней мере, Северной Америки. Мы можем добавить, что в тот день на 430 МГц была установлена самая дальняя в Европе связь между голландцем PA0RDY и RA3LE из Смоленска на 1800 км.

ДОСТИЖЕНИЯ УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКОВ АКТИВНОСТИ VII ЗОНА (UA4A, C, F, H, L, N, P, S, U, W, Y)

Позывной	Секторы	Квадраты	Области	Очки
UA4NM	18	185	59	
	4	21	8	
	1	1	1	1099
UA4NX	14	149	60	
	4	18	13	
	1	2	1	953
UA4NW	7	128	47	
	4	35	11	
	3	3	3	847
UW4CE	11	143	59	
	1	2	2	775
UA4AK	10	104	44	578
UA4NDT	7	83	30	
	1	10	3	471
RA4ACO	8	73	35	441
UA4NT	5	72	29	
	1	7	2	
	1	2	1	427
UA4NDX	6	55	27	
	1	2	1	359
UA4NDW	5	65	30	355

Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ

73! 73! 73!

«РОМАНТИКА-201-2-СТЕРЕО»

Стереокомплекс «Романтика-201-2-стерео» состоит из четырехдорожечного катушечного магнитофона, электропроигрывающего устройства IIЭПУ-65СМ, усилителя ЗЧ и двух акустических систем 10АС-207. В комплексе предусмотрен контроль уровня записи при помощи стрелочных индикаторов и возможность прослушивания программ в процессе записи.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Номинальная выходная мощность — 2×10 Вт; скорость ленты — 19,05 и 9,53 см/с; номинальный диапазон воспроизводимых частот по электрическому напряжению при скорости 19,05 — 40...18 000, 9,53 см/с — 40...14 000 Гц; коэффициент детонации ЭПУ — 0,2, ЛПМ магнитофона на большей скорости — ±0,15, на меньшей — ±0,25 %; уровень помех в канале записи-воспроизведения — не более —54 дБ; габариты — 450×360×430 мм; масса — 28 кг. Цена — 478 руб.

«ОРБИТА УП-002-СТЕРЕО»

Предварительный усилитель «Орбита УП-002-стерео» обеспечивает усиление монофонических и стереофонических сигналов от звукоснимателей, магнитофонов и тюнеров. Имеющееся в усилителе коммутационное устройство позволяет подключить к нему сразу два магнитофона для записи или перезаписи усиливаемых сигналов. В «Орбите УП-002-стерео» предусмотрена дискретная электронная регулировка громкости, оперативное уменьшение ее уровня (режим «Тихо»), включение тонкомпенсации (режим «ТК»), регулировка тембра по низшим и высшим звуковым частотам, световая индикация режима работы, прослушивание усиливаемых программ через стереотелефоны. Усилитель может работать с активными акустическими системами. Наличие сдвоенного выходного разъема позволяет подключить к его выходу и цветомузыкальную установку.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Номинальный диапазон усиливаемых частот — 20...20 000 Гц при неравномерности АЧХ ±1 дБ; номинальное выходное напряжение —1 В; коэффициент гармоник — 0,02 %; отношение сигнал/шум — 90 дБ; мощность, потребляемая от сети, — 40 Вт; габариты — 320×320×60 мм; масса — 6 кг. Цена — 520 руб.





РАДИО 9/87

Индекс 70772
Цена номера 65 к.
1—64

ЛОТЕРЕЯ ДОСААФ

19 декабря в Душанбе состоится тираж выигрышей по второму выпуску лотереи ДОСААФ СССР 1987 года

К НОВОМУ ГОДУ УЧАСТНИКОВ ЛОТЕРЕИ ЖДУТ:

640 автомобилей «Волга» ГАЗ-24-10, «Жигули-2108», «Запорожец-968» М;

1120 мотоциклов «Урал» ИМЗ-8-103, «ИЖ-Юпитер-5К» с коляской, «ИЖ-Планета» 4Н-2;

19680 разнообразных предметов для активного отдыха, туризма, спорта; 5120 магнитофонов «Романтик-306», «Протон-402», «Электроника-324»; 2400 электрофонов «Концертный»; 1120 магнитол ВЭФ «Сигма»; 5920 радиоприемников «ВЭФ-214», «Вега-341», «Олимпик-2»; 6240 фотоаппаратов «Киев-4М», «Эликон-35С», «Ломокомпакт» и кинокамер «Аврора»; 800 телевизоров «Сапфир 401-1»;

большое количество диапроекторов, часов, электросамоваров, микрокалькуляторов, электродрелей, электронных игр с часами и др., а также денежных выигрышей до 100 рублей.

Всего по второму выпуску лотереи ДОСААФ СССР 1987 года будет разыграно 7миллионов 680 тысяч вещевых и денежных выигрышей на сумму свыше 20 миллионов рублей.

Доходы от проведения лотереи направляются на укрепление материально-технической базы учебных, спортивных и первичных организаций ДОСААФ, развитие технических и военно-прикладных видов спорта, совершенствование оборонно-массовой работы и военно-патриотической пропаганды.

Приобрести билеты лотереи можно в первичных организациях ДОСААФ и у общественных распространителей.

Стоимость билета лотереи ДОСААФ — 50 копеек.

Надейтесь на удачу и хорошим подарком вам будет выигрыш по лотерее ДОСААФ!

Управление ЦК ДОСААФ СССР по проведению лотереи





